Σ

SU LE FUNZIONI

DEL

NERVO GRAN SIMPATICO

E SU LA

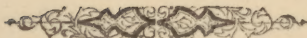
CALORIFICAZIONE ANIMALE

Ricerche sperimentali

DEI DOTTORI

FILIPPO E PIETRO LUSSANA

E DI

CARLO AMBROSOLI

MILANO

TIPOGRAFIA E LIBRERIA DI GIUSEPPE CHIUSI

contr. di S. Vittore e 40 Martiri, N. 1177

1857

Tolto dalla Gazzetta Medica Italiana - Lombardia

Giugno, ecc., 1857.

AI FISIOLOGI

D'ITALIA E DELL'ESTERO

I PRESENTI STUDJ SPERIMENTALI

RIVERENTI CONSACRANO

GLI AUTORI.

Nihil in physicis disciplinis videri tam perfectum et absolutum cui ætas et observationes aliquid nequeant adjicere.

SCARPA.

§ I. — Oscurità che regna nella fisiologia del gran simpatico — Se si possa ammettere che questo nervo esercita un' influenza su le funzioni organico-nutritive. — Al gran simpatico si attribuiscono quelle funzioni (sensitive e motorie) che spettano ai nervi cerebro-spinali.

Non vi ha parte del sistema nervoso la quale sia ancora avvolta da tenebre fitte al par di quelle , che [coprono la fisiologia del nervo *gran simpatico*. Nè le sagaci ed instancabili investigazioni anatomiche , nè le diligenti osservazioni patologiche e nè pure (confessiamolo) le recenti e famose esperienze di Bernard, Brown-Séquard e di altri parecchi valsero a diradare il mistero onde cingonsi le funzioni di questo nervo. Udiamo a questo proposito le ingenue ed imponenti confessioni di alcuni moderni e valentissimi fisiologi :

Müller , che con tanto amore e tanto lustro della scienza studiò le funzioni del sistema nervoso , parlando del gran simpatico, così si esprime « En terminant ici ce que j'avais à dire « sur le nerf grand sympathique , je dois exprimer mes ré-

« grets de ce que tant des points restent encore couverts d'ob-
« scurité (1) ».

Magendie, dopo molti sperimenti instituiti su questo nervo, confessò che le proprietà di esso sono ancora sì fattamente sconosciute da esitare non poco a considerarlo un nervo (2).

E Longet, che alla sua volta non risparmiò studj e fatiche intorno a codesta provincia del sistema nervoso, scrive che « Il
« ne faudrait point croire , qu'on ne soit arrivé à aucune don-
« née satisfaisante , et que les physiologistes n'aient en partie
« dechiré le voile qui obscurait l'étude de ce mysterieux appa-
« reil (3) ».

E il celeberrimo Valentin, che « ab inquisitione experimentali
« fere trecentorum cadaverum mammalium, » tentava di stabilire le leggi che governano le funzioni del gran simpatico, dichiarava che « Nullus in corpore animali nervus existit, qui tot, tantâque
« opinionum, hypotesiumque farragine cingatur quam nervus
« sympathicus... quarum omnium sententiarum ullum experi-
« mentis hucusque institutis, neque satis adjutam, neque omnino
« refutatam esse, neminem fugit (4) ».

Il Beraud nella sua recentissima fisiologia (5) ripudia ogni risultanza ed opinione abbracciata dai dotti prima che fossero resi pubblici i risultati delle ricerche di Bernard, Budge e Waller, dalle quali ritiene in quella vece che siano alfine emerse « des
« notions plus précises sur les usages du grand sympathique. » Ma, quanto oscure ancora e alcuna volta enigmatiche siano anche le recenti risultanze sperimentali di Bernard e di altri lo vedremo nel progresso di questo lavoro.

Ella è una cosa assai stravagante che mentre il linguaggio pratico de' patologi e de'medici fa servire di fondamento alle sue dottrine e speculazioni la funzione organico-nutritiva del gran

---

(1) *Physiologie du système nerveux*, Paris, 1840, T. I, pag. 263.

(2) *Précis de Physiologie*, IV.ª Ediz., 1834, v. 8.°, pag. 77.

(3) *Traité de Physiologie*, Tom. II, part. II.ª, pag. 373.

(4) *De functionibus nervorum*, etc. Bernae 1839, pag. 61.

(5) *Manuel de physiologie de l'homme*, 1853, pag. 787, 1.ª edizione.

simpatico, nessun argumento sperimentale ed anatomico si presti a sostenere validamente quella tanto vagheggiata ipotesi.

Finora nè le investigazioni anatomiche (1), nè alcuna esperienza e nè meno quelle di Bernard, Budge, Waller, Brown-Séquard, non porsero un appoggio veramente valido alla supposta influenza del simpatico su le funzioni organico-nutritive. Anche il Müller, quel celebre partigiano delle fibre *organiche vegetative* del gran simpatico, dopo aver adunate tutte le argumentazioni di analogia che la notomia ebbe potuto somministrargli a sostegno della sua tesi, allorchè cerca appoggio dalle esperienze è costretto a confessare che — « Dire que ce nerf est destiné « au système organique des visceres, tandis que les nerfs cé« rébro-spinaux, fournissent le système de la vie animale, c'est « emettre des assertions bien peu satisfaisantes (2). Tout porte a « croire par avance que le nerf ganglionnaire renferme comme « les autres des fibres *sensitives* et des fibres *motrices*, qu'il « en contient même encore d' autres d'une troisième sorte, c'est « à dire *des fibres organiques, pour présider aux opérations « chimiques.* On ne peut arriver à une solution rigoureuse de « ce problème qu'en examinant avec soin les connexions du nerf « ganglionnaire avec les nerfs de *mouvement* et de *sentiment* (3) ». — Laonde confessa che la fisiologia sperimentale non seppe e non sa offrire alcun sostegno alla sua dottrina.

E Longet, quantunque si mostri tanto *facile* ad ammettere la facultà organica delle fibre *grigie* dell' intercostale e quantunque abbia istituite molte e svariatissime prove, pure confessa in-

---

(1) Da molti fu invocata la osservazione anatomica delle distribuzioni per cui il gran simpatico si sparge su 'i vasi e pe 'i visceri nell' intento di dimostrarne le facultà *organico-vasali secretorie* e *nutritive.* E pure, come giustamente osserva il Valentin (op. cit., pag. 153): *Vasorum nervos plurimos a nervo sympathico non exire, inquisitione in vasibus faciei, dorsi, extremitatum alibique facta adeo demonstratur, ut nisi auctores bonæ notæ, nervum sympathicum solum nervorum vasorum fontem esse contendissent, exponendum non sit.*

(2) Opera citata, tomo I, pag. 126.

(3) Ivi, tomo I, pag. 122.

genuamente che « l'hypotèse précédente sur le rôle des fibres « nerveuses *grises* et des *ganglions* ne repose pas sur des preu- « ves suffisantes (1) ».

L' unica esperienza, che (a nostra saputa) si suole allegare come prova della facultà *organico-nutritiva* del gran simpatico, si è quella delle alterazioni che, secondo alcuni, avvengono nel bulbo dell' occhio in seguito alla recisione di questo nervo alla regione del collo o alla estirpazione del primo ganglio cervicale.

Di sì fatti sperimenti si fanno forti onde sostenere le loro dottrine i prefati Müller e Longet.

Ma (come dimostreremo in seguito) quelle alterazioni vascolo-nutritive dell' occhio non appartengono per nulla alle diramazioni del simpatico, delle quali co 'l taglio sarebbe cessata l' azione. Perocchè non occorre nè pure di notare qualmente le alterazioni *vascolo-secretorie* verificate da Gunther (2) e Wedemayer (3) su'l pene per la sezione de' suoi nervi, da Bichat (4) nei testicoli, pe 'l taglio de' nervi spermatici, da Müller e Peipers (5), nell'urina e nei reni per la recisione dei nervi renali, ecc., dipendono da lesione contemporanea di fibre miste spinali e di fibre proprie del simpatico, onde i suddetti cordoni nervosi sono composti. Insignificante adunque sarebbe ed anche gratuito il valore che si volesse trarne in favore esclusivo della facultà organica del gran simpatico. Si giunse anzi a provare che il governo delle funzioni *organico-nutritive* risiede nel *midollo spinale* e nei nervi *cerebro-spinali* — provarono che la stessa calorificazione si aumenta ove è persino annichilita l' innervazione del gran simpatico. Chi non sa infatti degli effetti organici che si inducono agli organi dei sensi con la recisione del quinto pajo e che furono per la prima volta avvertiti da Her-

---

(1) Ivi, pag. 100.

(2) *Erfahrungen im Gebiete der Anatomie physiologie*, etc. Hanovre 1837.

(3) Meckel. *Archiv. für. Anat.*, 1828.

(4) *Recherch. physiol. sur la vie et la mort.* Paris, 1829.

(5) *De nervorum in secretiones actione.* Berlin, 1834.

bert-Mayo (1), da Magendie (2), indi riconfermati da tutti i fisiologi sperimentatori e dai patologi (3)? — Chi non conosce li effetti del taglio dei nervi di un arto che si manifestano con l'atrofia e degenerazione adiposa de' suoi tessuti muscolari, con la infiltrazione edematosa, con la depidermidazione e depilazione, con la caduta delle unghie, con lo sviluppo delle piaghe e delle resipole cutanee (4), che osservansi communemente nei membri paralitici dei pazienti? — A chi non è nota la potenza gangliare nutritiva del midollo spinale, dimostrataci prima dal nostro Rachetti (5) poi da M. Hall, da Valentin e da tutti i trattatisti delle malatie del midollo spinale? E dalle esperienze di Bernard, Budge, Waller, ec., le quali dimostrano che il taglio del simpatico fa aumentare la calorificazione, quale deduzione più logica si potrebbe cavare se non quella che il simpatico ha nessuna influenza su le funzioni organiche?

E pure gratuitamente si va ripetendo l'antica sentenza — che il nervo gran simpatico serve alle funzioni organiche! (6). —

Finora la generalità degli esperimenti (7) e delle investigazioni anatomiche (8) sembrò concorrere alla effettiva dimostra-

---

(1) *Anat. and. physiol. comment.* London, 1823.

(2) *Journal de physiologie experimentale,* 1824.

(3) Serres, Abercrombie, Stanley, Montault, ecc.

(4) Longet, Valentin, ecc.

(5) *Della struttura, delle funzioni e delle malatie della midolla spinale.* Milano 1816.

(6) Johuston diè fuori questa opinione, e lo seguirono Bichat, Reil, Tiedmann, Arnold, Müller e altri molti.

(7) Li esperimenti di Brachet (Vedi *Recherches sur les fonct. du système nerveux ganglionnaire),* Mayer *(Acta natur. curios.,* T. XVI), Flourens *(Recherches experimental. sur les fonct. et les propr. du syst. nerv.)*- Müller (op. cit.), Valentin (op. cit.), Longet (op. cit.), per la sensibilità — quelli di Humboldt, Burdach (*Physiologie*, tomo VII), Home, Baer (ibidem), Brunner *(Disquisitio experim. illustr. de singul. nerv. syme path.,* etc. Berol. 1856), Müller (op. cit.), Valentin (op. cit.), Longet (op. cit.) pe 'l moto.

(8) Scarpa *(de gangliis,* etc.) pe 'l primo dimostrò che il nervo gran

zione che attribuisce al gran simpatico le funzioni *sensitive* e *motorie* — quelle cioè, e non altrimenti, le quali sono proprie dei nervi spinali. Ma, ad onta della chiara dimostrazione del fatto si continuò a ripetere la sentenza di Winslow (1) che « Il nervo gran simpatico forma un sistema a parte di funzioni « speciali *organico-nutritive* differente dal sistema cerebro-spi- « nale! »

Que' gran fisiologi ed anatomici di Müller (2), Valentin (3) e Longet (4) che si sentono forti di una miriade di osservazioni

---

simpatico nasce dalle radici anteriori del midollo spinale — ulteriormente Retzius e Müller *(Müller's Archiv.)*, Mayer *(Nova acta)*, Wutzer *(Müller's Archiv.*, 1831*)*, Valentin (op. cit. e *Nevrologia)* ed altri. — Anche Haller *(De vera nervi intercostali origine*, oper. minor., vol. I) e Petit avevano già manifestato opinioni analoghe. Piegu *(Thèse inaug.*, Paris, 1846) riguardò il midollo spinale come la sorgente commune di tutte le fibre del gran simpatico, senza eccettuare le sue fibre *organiche* o *grigie.*

(1) Fu primo il Winslow *(Exposit. anat. Trait. des nerfs)* a promulgare l'opinione della originaria indipendenza dell'intercostale, i cui ganglj considerò quasi altrettanti *cervelli* che ne costituissero *le radici* o le *origini.* Poi Soëmmerring *(Organ. der Seele*, 1776*)* e segnatamente Bichat *(Physiol.*, edit. 3.ª, vol. I) contribuirono ad avvalorare l'opinioneche faceva del gran simpatico un sistema nervoso peculiare ed indipendente.

(2) « Je declarai (scrive Müller), d'une manière formelle, non seule- « ment que les idées reçues par rapport au but de ces connexions « étaient inexactes, mais encore que le nerf ganglionnaire a une com- « position analogue à celle des nerf cérébro-spinaux ». Op. cit., tomo I, pag. 128.

(3) « Quæ omnia nervum sympaticum fibras suas nervosas motorias « a cerebro et medulla spinali petere, neque ab alio nervo cerebro- « spinali differre demonstrant. Quum nervi spinales omnes et cerebrales « aliqui ad eum componendum fasciculos radiculares demittant, horum « fontium quantitate nec vero qualitate excellit ». Op. cit., pag. 65.

(4) « Tout ce que nous avons dit jusqu'à present demontre la dé- « pendance physiologique dans laquelle se trouve le système nerveux

sperimentali ed anatomiche su 'l gran simpatico hanno un bel gridare, qualmente esso non differisca dagli altri nervi *cerebro-spinali*, qualmente non sia se non una dipendenza del midollo spinale, e qualmente da esso midollo attinga al pari di ogni altro nervo rachidiano le sue facultà *sensitivo-motrici.*

I patologi e parecchi fisiologi si ostinano ancora a credere che il gran simpatico ha un' influenza tutta sua propria su le funzioni *organiche* e *nutritive !*

Una sì fatta tenacità di opinione non si potrebbe oggigiorno spiegare altrimenti se non se concedendovi a suffragio e coonestazione quell' indefinibile e spontaneo senso di convinzione e di intuizione, che ci fa talora presentire ed accogliere un vero quantunque ancora nudo d' ogni prova positiva, d' ogni fatto sicuro. Forse un barlume di vero ci deve pur essere se tanti medici e patologi continuano a prestare omaggio ad una dottrina che a giorni nostri e per li innegabili progressi delle scienze anatomo-fisiologiche e dopo tante aspettative andate deluse, non può vantare a proprio fondamento un sol voto positivo di prova e di fatto (1).

« ganglionnaire à l'égard de la moelle ». Op. cit., tom. II, part. 2.ª, pag. 383

(1) Non è da tacersi anzi qualmente il celebre anatomico e fisiologo Valentin abbia formalmente e con un ricco corredo di argumenti anatomici e sperimentali, impugnata ogni influenza del gran simpatico su la *nutrizione*. Dopo avere giustamente confutata l'unica prova sperimentale addotta da alcuni fisiologi a sostegno della facultà *nutritiva* del filamento cefalico dell' intercostale sopra il bulbo dell' occhio e dopo di avere combattuta l' esistenza delle fibre speciali *molli* di esso nervo, egli comprovava analogamente la dipendenza dei fenomeni vasali nutritivi, secretorj, organici, dalle fibre primitive *cerebro-spinali* e dal *midollo spinale (Müller's Archiv.*, 1839).

§ II. — Nostro modo di considerare i ganglj del simpatico. — Le leggi consensuali simpatiche sono subordinate al potere reflesso del midollo spinale. — È quind' erronea la denominazione data di *simpatico* al nervo intercostale. — Quale e quanto valore si abbia la dottrina di coloro che considerano l' intercostale come un *demi-conducteur* delle sensazioni e come *isolatori* i ganglj di lui. — Opinione di Valentin su l'officio dei ganglj.

Che nei ganglj del gran simpatico si suddividano, si ricompongano, si distribuiscano in varie direzioni le ramificazioni nervose (1) ciò bensì lo crediamo senza però vederci null' altro se non un *modo anatomico* della di lui disposizione che non è però infrequente anche per li altri nervi cerebro-spinali, senza l' intervento dei ganglj (2). Siamo tuttavia ben lontani dal ravvisare in ciò l' *ufficio fisiologico* del gran simpatico.

La dottrina inaugurata e promulgata già da Willis (3), sì va-

---

(1) Sembra essere stato il Willis, il primo a manifestare l' idéa, per la quale i ganglj del simpatico costituirebbero *tanti nodi d' arborizzazione* nervosa: — « Plexus hic, quasi nodus in caudice arboris frutescentis, excitatur, nempe ut, pro multifaria spirituum tendentia, spatium quod instar diverticuli sit, concedatur ». (T. Willis, *Opera Omnia.* Venetiis 1609, pag. 161).

Poi Meckel *(De quinto nervor. pare.)*, Scarpa *(De gangl. et plexib. nervor.)*, Zinn *(Histoir. de l'Academ. des Sciences et bell. lettres,* 1753*)*, Haase *(De gangliis nervor.)*, Ludwig *(Script. nevrolog. minor.* Vol. I), svolsero e confortarono più o meno la dottrina per cui nei ganglj del gran simpatico non ravvisavasi se non un artifizio anatomico onde facilitare la distribuzione, l' intreccio, la ramificazione delle fibre nervose.

(2) Tutti i plessi sono un magnifico esempio dell' artifizio o del *modo anatomico* onde la natura raccoglie, compone, indirizza lo assieme e la distribuzione dei filamenti nervosi, i quali devono poi rassegnare alle rispettive parti il complessivo governo delle diverse funzioni nervose, (moto, senso, nutrizione, secrezione, ecc. ecc.).

(3) Ecco le parole di Willis: « Ramificatione duplici, tum propria, « tum ista parentis sui (dei nervi, V.° e VI.°) communes utriusque vir- « tutes ac influentias dispensat: qua ratione efficitur, ut inter *cerebri*

lorosamente difesa da Tiedmann (1), Hirzel (2), Arnold (3), e della quale furono caldi partigiani Wieussens, Hoffmann, Winslow, Vater, Rega, G. F. Meckel, Hirsch, Rahn, Scarpa, Bichat, Lenhoseck, Sömmerring, Treviranus, Lobstein, dottrina la quale valse già al nostro nervo la denominazione di *gran simpatico* e che a lui attribuisce i *consensi* e le *simpatie* delle funzioni e degli organi, al dì d' oggi venne già perentoriamente giudicata e condannata dopo i lavori di Müller (4), M. Hall (5), Valentin (6), Longet (7) ed altri, onde venne dimostrato che tutte le suddette leggi *consensuali simpatiche* subordinavansi al poter reflesso del midollo spinale. Non ancora affatto caduta in discredito è l'altra opinione cui diedero origine Johnston (8) ed incremento Reil (9) ed Arnold (10), e che considerò l'interco-

---

« *conceptus et præcordiorum affectus*, nec non inter *actiones passiones-* « *que* fere omnium totius corporis partium, quæ ad functionem *involon-* « *tariam* pertinent, *consensus et commercia* quamcitissima habeantur ». Op. citat. pag. 160.

(1) *Zeitschrift für Physiologie*, T.° I.°

(2) Ibidem.

(3) *Der Kopftheil des vegetativen nervensystems.* Heidelberg 1831.

(4) Nel 1833 Müller sorse a dichiarare francamente che le simpatie dovevano essere spiegate non già per mezzo del gran simpatico, ma per la *reflessione* e che il nervo suddetto comportavasi per sì fatto rapporto nella stessa guisa dei nervi cerebro-spinali, cioè trasmettendo le impressioni alla midolla spinale, d' onde dipartivasi la reflessione (Op. cit., Tom. 1.°, pag. 127). Ulteriormente egli rischiarò e convalidò ognor più la verità di tale dottrina e dimostrò la insussistenza anatomica e fisiologica di molte simpatie per parte del gran simpatico.

(5) Questo illustre creatore delle leggi delle *azioni reflesse spinali* nelle sue memorie andò sempre più obligando al centro spinale i mali asseriti *consensi* del gran simpatico.

(6) Lib. 1. *De functionib. nerv.*

(7) *Traité de Physiologie*, Tom. 2.°, pag 118.

(8) *On the use of the ganglions of the nerves.*

(9) *Ueber die Eigenschaften des ganglien-systems und sein verhöltniss. zum cerebral system*, — *Reil's Archiv.*, Tomo 8.°

(10) *Kopfhteil des veget. Nervensystems.*

stale siccome un *demi-conducteur* delle sensazioni, e siccome *isolatori* i ganglj di lui. E pure non sarebb'egli bastato e non sarebbe stata semplicissima cosa l' assegnare senz' altro una *poca sensibilità* al nervo gran simpatico , più tosto che creare nuovi organi (nei ganglj), i quali poi togliessero od elidessero la improvida elargizione della su detta ?.... E là sopra il trigemino e su le radici posteriori spinali i ganglj avrebbero in quella vece l' officio di affinare la trasmissione del *senso* ! — Strana conseguenza di paradossi , onde i ganglj poterono dichiararsi ora *caratteristici* dei nervi *sensibili* , ora destinati a *reprimere* il senso ! ! Del resto basti il ricordare ad objezione qualmente Valentin ravvisi *nelle formazioni ganglioniche* niente meno che l' officio di accelerare *le vie centripete* delle sensazioni (1).

Nè Valentin, nè i suoi avversarj mancano di argumentazioni e di fatti, onde appoggiare dall'una parte la potenza del gran simpatico a favorire la *trasmissione centripeta delle sensazioni*, dall'altra ad *interromperle !* Ma e in qual modo una provincia nervosa può servire a due opposte funzioni ?

Nell' analizzare le facultà *sensorie* del gran simpatico troveremo la soluzione del problema e della contradizione.

---

(1) Op. citata, pag. 89.

§ III. — Il gran simpatico possiede l'*addolorabilità*, non il *senso*. Argumenti che provano questo fatto. — Leggi fisiologiche che governano e svolgono li effetti *sensorj* (di *addolorabilità*) del gran simpatico.

Abbiam già accennato come le irritazioni mecaniche, chimiche o di altra natura, praticate da Brachet, Mayer, Flourens, Müller, Valentin e Longet sopra i rami ed i ganglj del gran simpatico destassero negli animali assuggettati a quelle esperienze segni più o meno chiari di dolore.

Chi non sa infatti dei feroci dolori che ponno destarsi patologicamente nelle parti innervate dal gran simpatico nelle intestina, nel fondo dell'utero? E chi esiterebbe perciò di chiamare squisitamente sensibile il gran simpatico?

E d'altro canto chi può dirci che in alcuna delle parti subordinate al suddetto nervo possa essere *sentita* la qualità fisica di un corpo? Chi può mai *sentire* la massa alimentare che li tragitta tutte le intestina fino all'ano? Chi può avere una sola *nozione* od *idéa tattile* di tutto ciò che avviene nelle viscere innervate dal gran simpatico (intestini, reni, fegato, pancreas, organi genitali interni, ecc.)?

La distinzione ci balza troppo chiara innanzi alla mente perchè si possa tacerne l'importanza. Il gran simpatico possiede l'*addolorabilità*, ma non il *senso*: esso può fornirci le più svariate gradazioni della prima, giammai un solo elemento del secondo; vale a dire non fornisce giammai al nostro spirito alcuna idéa *sensoriale* o *tattile* delle qualità fisiche della materia (senso).

Che nello stato ordinario nessuna impressione ci venga fornita dal nervo gran simpatico e che invece in uno stato morboso od abnorme se ne provochino i più atroci dolori (enteralgie, coliche uterine, ecc.), ciò è troppo affine al fenomeno delle *addolorabilità*, per la quale l'organismo animale deve appunto rimanere avvisato delle inimiche potenze che ne insidiano o ne turbano la sua conservazione.

E mal si appose chi assicurò che il simpatico non sente e non trasmette le impressioni *leggiere*, sì bene le più *vive*. In-

vece ogni impressione *abnorme* per quanto *lieve* ella sia e tanto *leggiera* da sfugire alle più sottili investigazioni, vale a destare violentissimi *dolori* (enteralgie, coliche uterine, ecc.), mentre giammai nè le più rozze, nè le più grossolane e più vive impressioni delle proprietà materiali dei corpi, riescono a provocare una sola sensazione che ce le facia avvertire e conoscere.

Per sensazioni d' ogni grado e natura ci *dorranno* le intestina, ma non sentiremo giammai nè il contatto, nè la qualità delle materie alimentari introdottevi quantunque siano tali da poter essere sentite ove il simpatico fosse dotato di questa facultà (1) (senso).

Le *sensazioni* nate nei luoghi innervati dal gran simpatico sono (dicesi) *incomparabilmente più deboli e più oscure di quelle che si manifestano in tutti li altri organi* (Müller).

Se per *sensazioni* intendiamo le vere *sensazioni*, soggiungiamo tosto che nei suddetti luoghi non ve ne ha nessuna. Se invece intendiamo l' addolorabilità, opponiamo che questa vi è assai viva e squisita. Saranno *deboli, oscuri* i dolori intestinali, uterini ?

Anche li stessi Longet e Müller parvero vagheggiare l' erronea opinione di Reil che non si peritò a dichiarare che il gran simpatico *arresta* ordinariamente la propagazione delle *sensazioni deboli e lascia libera la strada alle più intense*. Se a queste ultime si fosse assegnato il vero significato fisiologico di *addolorabilità*, di *sensazioni* alle seconde, sarebbesi dileguato l' equivoco.

E tali *sensazioni deboli, oscure* del gran simpatico diventano (si dice) *nette* e *precise* quanto più le sensazioni aumentano d' intensità (Müller e Longet). Così (soggiungesi) il Brachet ottenne segni di *dolore* co'l ripetere le irritazioni su quei ganglj e su quei rami che alle prime prove eransi mostrati *insensibi-*

(1) Uno di noi ebbe fra le mani le anse intestinali di individui operati d'ernia strozzata o con ferite penetranti nel ventre ed i pazienti riavutisi dall'assopimento prodotto dagli anestetici dichiaravano di non *sentire* il contatto delle dita dell' operatore o degli istrumenti, con le intestina.

li (1). Ma era ben giusto e naturale che fino a quando il cimento limitavasi ad una azione di contatto addolorante non se ne provocassero segnali su l' animale, mentre invece la *prolungata* irritazione doveva provocarne il *dolore*, ma giammai la *sensazione*. Quali sono codeste *sensazioni* nette e precise che ne vorrebbe così dedurre il Müller? . . . Forse l' *atrocità del dolore?* . . . Potrassi, mai per questo avere (non diremmo nè *precisa* , nè *netta*), ma solamente una debolissima idéa *sensoriale* dei corpi che lo provocarono ?

Che se si voglia invocare lo stato patologico a dimostrazione della sensibilità del gran simpatico solamente sotto alle *intense impressioni* e non sotto alle *ordinarie*: forse che non è questa una legge propria al fenomeno dell' *addolorabilità* per dovunque ella si trovi difusa nei nostri tessuti anche fuori della giurisdizione del nervo gran simpatico? Non diventano forse assai *addolorabili* anche i tendini nelle morbose condizioni (2)? Qual esempio più chiaro avvi del tetano per dimostrare l' *addolorabilità* delle parti *muscolari* , le quali pur sembrano *insensibili* allo stato ordinario ?

Ma è una legge provida, costante e generale dell' addolorabilità, non solo nel campo d' innervazione dell' intercostale, bensì per tutta quanta la economia animale che le impressioni ordinarie non producono *dolore*, bensì le abnormi, le patologiche , le avverse alla nostra integrità e per grado e per qualità.

Così Valentin (3) verificava che lasciando più lungamente allo scoperto i rami del gran simpatico eglino diventavano *più facili al dolore sotto alle irritazioni*, cosicchè le irritazioni lievi non producevano dolore, che veementissimo si svegliava per le veementi irritazioni.

Così quegli sperimentatori che *lievemente* cimentarono i rami od i gangli del gran simpatico non potevano e non dovevano cavarne segni di *dolore* e lo dissero *insensibile* , perchè

---

(1) *Recherches éxpériment. sur les fonctions du système nerveux ganglionnaire.* Paris 1837.

(2) Flourens, vedi *Comptes rendus de l' Académie des sciences.* Paris, 1856.

(3) Op. cit., pag. 70.

non lo avevano *addolorato* (Bichat (1), Wutzer (2), Magendie (3), Lobstein (4), Brachet (5)). Chi non sa dei dolori delle pericarditidi e delle carditidi? — E pure egli è certo che il cuore *non sente* il contatto dei corpi su le sue pareti. Harvey (6) osservava che un giovine *non sentiva* nulla quando si toccava il ferro confittogli nel cuore. Olav. Borrichio (7) narra di un centurione che, co'l cuore profondamente esulcerato per una ferita, *de dolore cordis nunquam conquestus esset.* Un caso analogo a quelli narrati da Harvey e da Borrichio ove il cuore già allo scoperto per una ferita non sentiva il contatto degli oggetti che lo toccavano, sta registrato nelle *Fror. Not.*, Vol. XI, n.° 236.

Certo B. G., di Gazzanica, già condiscepolo di uno di noi, ferito or son parecchi anni per ampio taglio al sinistro costato, sopravisse alcuni giorni con l'intelligenza ancor lucida e dichiarò di non *sentire* nulla quando gli venne toccato il cuore con le dita esploratrici, poste a contatto delle pareti palpitanti del viscere fra le labra della ferita.

Adunque il nervo gran simpatico è dotato della funzione dell'*addolorabilità*, ma non del *senso* — ci avverte cioè con automatica voce della presenza e dell' azione di cause inimiche alla nostra individuale conservazione, le quali possano assalire li interni penetrali ed i visceri della nostra machina; ma giammai non serve a farci conoscere le qualità fisiche degli oggetti, non ci serve alla vita di relazione co 'l mondo esterno. Come infatti doveva egli ciò fare se tutta la sua giurisdizione si limita all' interno dell' economia animale e non distendesi alla superficie del corpo, ove sta la sentinella dei veri

---

(1) *Anat. général.* Paris, 1812, tom. 1.°

(2) *De corporis humani ganglior. fabrica et usu,* 1817.

(3) *Précis de physiologie,* édit. IV.ª, 1834.

(4) *De nervi sympatici humani fabrica et morbis.* Paris, 1823.

(5) *Recherches sur les fonctions,* ecc. ecc. — Tuttavia Brachet verificò che *prolungando* o *ripetendo* le irritazioni si destavano vivi segni di dolore.

(6) *Exercitationes de generatione animalium.* Amstelod., 1651.

(7) Bartholini, *Act. Med.,* Vol. 1.° Obs. 89.

sensi che ci devono mettere in rapporto e cognizione del mondo materiale?

Noi non crediamo, che al dì d'oggi siavi fisiologicamente bisogno di motivare la distinzione fra i due sì distinti fenomeni vitali della *addolorabilità* della vita *automatica*, — e della *sensibilità* della vita *psichica*.

Se pur ne abbisognasse una dimostrativa esemplificazione, il nervo gran simpatico ce la offrirebbe solenne e generale ed esclusiva per tutte quante le sue distribuzioni.

Giova adunque concretare quì le leggi fisiologiche che governano e svolgono li effetti *sensorj* (che ora diremo di *addolorabilità*), del nervo gran simpatico.

A. Mentre i *sensi* ed i loro nervi ci fanno conoscere le qualità fisiche della materia e del mondo esteriore, per regolarvi corrispettivamente le operazioni volontarie, istintive, morali od intellettuali della vita *psicologica*; — invece l'eccitabilità *addolorabile* del gran simpatico giammai nessuna idéa ci fornisce delle proprietà fisiche dei corpi, e solamente ci avverte della abnorme ed inimica azione di potenze nocive, in rapporto alla vita conservativa *automatica*.

B. Non può dirsi che le eccitazioni destate nel gran simpatico sieno materialmente proporzionate alla quantità, quanto più tosto lo sono alla qualità della impressione: — atroci *dolori* seguono talora a irreperibili cause; cause materiali, che sembrerebbero dover dare enormi impressioni, non sono talvolta menomamente avvertite.

Tanto manca, che solo le *intense* impressioni vengano *sentite* dal nervo gran simpatico! E tanto manca che le *sensazioni* (dolori) in lui sieno più *deboli* e più *oscure* di quelle degli altri nervi!

Codesta legge diversifica e scostasi da quella, che analogamente proporziona le *sensazioni* alle *impressioni* per la vita *psichica*, l'ordine delle cui azioni vien basato appunto su la fedeltà dei *sensi*.

C. Tante volte la impressione *addolorante* viene riferita fuori e lungi del suo posto di evoluzione; come il dolore scapulare delle affezioni epatiche, il prurito al naso od all'ano per la el-

mintiasi, al glande per le affezioni vescicali. Il quale inganno non suole avvenire e sarebbe assai pregiudizievole nei fenomeni *sensorj* della *vita di relazione.* Invece sembra una disposizione provida per quanto spetta all'automismo del *dolore :* infatti osserviamo prodursi il dolore colà su quei punti, che sogliono essere atrio o campo alla introduzione delle relative cause nocenti entro o contro al nostro organismo : — li orifizj del naso e dell' ano per li entozoj, l' orifizio della verga pe 'l canale uretro-vescicale, la spalla per le offese del fegato, ecc. Così il *dolore* è posto come sentinella su li atrj dell' economia, e vi è messo quasi all'erta anche da più interne sue provocazioni.

D. Le eccitazioni *dolorifiche* non si verificano e non si producono per le impressioni *ordinarie* o *leggiere.* Infatti queste non riescono nocevoli, quelle stanno nella azienda normale della vita. Il *dolore* non è fatto e creato se non per avvertirci dell'azione di influenze inimiche o nocive o pericolose, quindi o più *forti* (per grado) o non *ordinarie* (per natura loro).

Ecco sciolto e giustificato tutto l' enigma ed il mistero, pe 'l quale si dissero tante cose su la strana potenza *demi-conductrice*, *isolatrice*, ecc., del gran simpatico e de' suoi ganglj !

E. I fenomeni *sensorj (addolorabilità)* del nervo gran simpatico dipendono pienamente dal *midollo spinale.*

La anatomia ci ha ad esuberanza dimostrato e fatto toccar con mano, qualmente il midollo spinale contribuisce fibre radicali al gran simpatico per le radici sì *posteriori* che *anteriori.* Elleno sono e non ponno essere se non se le ministre dei fenomeni *sensorj (addolorabilità)* del suddetto nervo : imperciocchè nell'andare al gran simpatico o nell' attraversare le distribuzioni non ponno cambiare nè il primitivo officio nè la primitiva natura anatomica. Adunque le *anse communicative* del gran simpatico risultano da fibre *sensorio-motrici, antero-posteriori, spinali,* alle quali poi altre d' altra indole, si aggiungono lunghesso il loro viaggio gangliare. Che se adunque Brachet (1) trovava *sensibilissimi* (addolorabili) i su detti cordoni di *communicazione* più che no 'l sieno tutti li altri rami ed i ganglj : se i detti *rami communicatorj* risultarono a Valentin cotanto *sensibili, ut ab om-*

---

(1) Op. cit.

ni alio nervo spinali sensorio vel mixto vix et ne vix quidem distinguantur (1) : — e se le *radici afferenti* del gran simpatico sono *assai più eccitabili anche per lievi irritamenti*, anzichè i *rami efferenti* (2) : se il *cordone congiuntorio* (fra due ganglj), nel quale contengonsi direttamente maggior numero di fibre vegnenti dall' *ansa communicatoria* , anzichè i rami ulteriormente *uscenti* dal ganglio sono *più sensibili* che non queste ultime (3); e se finalmente, dopo il taglio contemporaneo del cordone *communicatorio* e *congiuntivo* , il tronco di questi unito al ganglio, il ganglio e le sue ramificazioni *efferenti*, perdono tutta la sensibilità (4) : ed altrettanto avviene pure ai ganglj abdominali ed alle loro dipendenze, per la sezione della midolla spinale cervicale (5) : — evidentemente ciò succede e succedere deve, e non altrimenti, che per la derivazione originaria delle fibre *sensorie* (addolorabili) *dal* midollo spinale, co 'l *mezzo* delle *anse anastomotiche*, *attraverso* ai ganglj, *alle* diverse distribuzioni del gran simpatico.

F. Quantunque li studj anatomo-sperimentali, specialmente di Valentin , abbiano grandemente contribuito a segnarci l' arcana e complicata strada , onde i filamenti *sensorj* spinali attraverso al gran simpatico si rivolgano ai rispettivi punti terminali ; tuttavia su questo proposito rimane ancor molto di incognito e di meritevole d' ulteriori investigazioni.

---

(1) *De functionibus nervorum*, lib. II, pag. 70.

(2) « Fila quæ e plexu , ganglioso *exeunt*, irritamentis levibus non « tam facile excitantur, quam rami *intrantes* ». (Ibid.).

(3) « Qui exit funiculos *conjunctorius*, *sensibilior* est, quod permagna « rami *communicatorii* respondentis fibrarum pars per eum progredi« tur ». (71).

(4) « Funiculo *conjunctorio* et ramo *communicatorio* persecto, funiculi « *conjunctorii intrantis* et rami *communicatorii* partes cum ganglio nexæ « ganglion ipsum , et, qui immediate ab eo *exeunt*, rami ; denique fu« niculus *conjunctorius* inferior ad ganglium inferius situm pergens (in « primis pars ejus superior) *nulla sensibilitate* utuntur » (Ibid.).

(5) « Medulla spinali cervicali media aut inferiori divisa, ganglii nervi « sympathici abdominalia cum funiculis ramisque qui *exeunt* aut *in*« *trant*, *nullam* cum conscientia *sensibilitatem* communicant » (Ibid.).

Intanto si può ritenere, che

a) Per la innervazione della *addolorabilità* alla faccia, la natura non adoperò la via del gran simpatico, bensì quella più corta e più commoda della *radice spinale* del par-quinto.

b) Per quella del collo, della cervice e delle braccia, non si è pur servita dell' intercostale; bensì dei filamenti contribuiti dai nervi cervicali superiori, nei plessi cervicale e brachiale. In tutti quei tronchi nervosi *(a* e *b)* stanno miste le fibre *addolorabili* alle fibre del *senso.*

c) Per la innervazione della addolorabilità alle fauci ed alla faringe, si è utilizzata la strada delle *radici posteriori* del settimo e del nono. E tali *radici posteriori* di questi due nervi (escluse intendiamo le specifiche del nervo *gustatorio* di Panizza) sono forse esclusivamente *addolorabili* e non *tattili.*

d) per la innervazione della addolorabilità nell' esofago, nel ventricolo, nelle vie respiranti, fu adoperato quasi esclusivamente il par-vago, nella molteplice sua derivazione posteriore-spinale dei rami sì *diretti,* che *indiretti.* Le fibre di questo complesso e grandioso albero nervoso godono della *addolorabilità;* nessuna del *tatto,* cioè del *vero senso.*

e) Per la innervazione della addolorabilità alla faringe, all' esofago, al cuore, allo stomaco (in parte), — alle vie intestinali epato-biliari, — uropojetiche (per intiero), degli organi genitali (in parte), — si prestano le complicate ramificazioni del gran simpatico, per lui attinte mano a mano alle radici posteriori di quasi tutti i nervi vertebrali (1). Anche tutte queste distribuzioni nervose sono fornite di *addolorabilità,* ma non di *senso.*

f) Per la innervazione delle addolorabilità dei genitali ed agli sfinteri retto-vescicali, contribuiscono anche dei filamenti, che vengono direttamente dalle radici posteriori dei nervi lombo-sacrali, e che stanno misti a fibre del *vero senso.*

g) Per la innervazione della addolorabilità agli arti inferiori, servono le fibre posteriori dei nervi spinali, che entrano alla composizione dello sciatico e del crurale.

(1) Vedansi in proposito le magnifiche dimostrazioni su la segmentazione del gran simpatico, offertaci nel trattato di *Nevrologia* e delle *Funzioni dei nervi,* da Valentin.

h) Per quella del tronco, le analoghe radici posteriori dei nervi vertebrali.

Le fibre *addolorabili* segnate alle lettere *g* ed *h* vanno miste a fibre del *vero senso,* tattili.

Adunque la natura ha mandato fibre miste del *dolore* e del *senso* a tutto l' ambito esterno corporeo, — fibre sole del *dolore* (decimo ed intercostale) alle parti interne dell' economia.

Dall' analisi or or emessa intorno alla distribuzione delle fibre *addolorabili,* che dal midollo spinale, *per* le anse *communicatorie, attraverso* ai ganglj, *lunghesso* ai cordoni *congiuntivi*, e poscia co' rami *efferenti* vanno alle vie alimentari, circolatorie, urinali, genitali: emerge che

a) La porzione *sensifera* dell' intercostale tiene un progresso più tosto inferiore o discendente, cosicchè fibre addolorabili non si verificano o ben poche nel tratto superiore. Per tale modo avviene che il filamento *cefalico* è quasi *indolente* sotto al taglio ed agli irritamenti: — per tale modo i conigli di Flourens restarono impassibili sotto alle forti irritazioni dei gangli *cervicali superiori*, e appena leggermente si risentirono per quelle dei ganglj *cervicale inferiore e toracici* (1).

b) L' intercostale non rappresenta l' arborizzazione d' un primitivo ed unico ceppo o tronco nervoso: — non è *un nervo*, bensì un *assieme di più nervi* concatenati nel loro progressivo distribuirsi dai varj punti del midollo spinale verso ai varj punti periferici.

Così, per esempio, i filamenti, che dalle radici *posteriori dorsali* vanno al tenue intestino, mano mano entrano per le *anse communicatorie* dei gangli inferiori-toracici, superiori-abdominali; passano per questi ganglj: scendono giù pe'i cordoni *congiuntivi:* e mano mano spiccansi co 'i rami *efferenti:* — quindi non hanno nulla a che fare con la parte superiore e con la infima, del nervo gran simpatico, e ne possono venire intercisi, senza interruzione della propria funzione.

Così possonsi intercidere i cordoni intermedj ai ganglj senza alcun apprezzabile sconcerto, e se ne può altrettanto isolare la

---

(1) *Recher. expér.*, etc. Paris, 1842, pag. 232, 233.

porzione cefalica dalla toracica (1). Così i varj tralci del gran simpatico ponno essere forniti di vario grado d' addolorabilità in proporzione del numero compresovi e ivi tragittante delle fibre *posteriori*.

Così l' intercisione distinta del tronco *communicatorio* o del *congiuntivo*, affievolisce bensì, ma non abolisce la *sensibilità* dei contigui ganglj e delle dipendenti ramificazioni, attesa la integrità permanente delle altre indirette derivazioni (2).

---

(1) Pommer, *Beitraege zur Natur-Heilkunde*, Heilbronn, 1831.

(2) Vedi in proposito le sottili e complicate ricerche sperimentali registrate da Valentin al § 166 del Cap. III, lib. II, *De functionibus nervorum*.

§ IV. — La dimostrazione degli effetti motori del gran simpatico è assai facile. — Leggi d'azione dei fenomeni *motori* del gran simpatico. — I movimenti a cui presiede questo nervo sono involontarj — In qual modo questo fatto si possa provare. — Dottrina di Valentin intorno alla potenza *isolatrice* delle *formazioni ganglioniche* su la *volontà*. — I moti governati dal gran simpatico son tutti di natura *reflessa* od *eccito-motiva*. — La reflessione del gran simpatico spiega *un minor grado di forza e celerità* di quella dei nervi direttamente *spinali*. — I moti *reflessi* del gran simpatico sono subordinati al midollo spinale. — Nostra ipotesi su l'officio dei ganglj del simpatico. — Esame critico della dottrina di Valentin intorno alle facoltà delle *formazioni ganglioniche*.

Più notori pe 'i fenomeni ordinarj della vita, e più constatabili dalle stesse prove sperimentali, sono, nella innervazione del gran simpatico, li effetti *motori*.

Le contrazioni del cuore e delle arterie, quelle del ventricolo e delle intestina, quelle dei dutti biliari e pancreatico, quelle della vescica e dell' utero, ne offrono già una fisiologica dimostrazione.

Arrogi i numerosi sperimenti retro citati, onde emersero ai varj autori i fenomeni motori su le parti, di cui venivano corrispettivamente irritati i rami nervosi simpatici; o donde pe 'l taglio di questi avvennero paralisi motorie.

Aggiungi per ultimo la irrecusabile prova anatomica della generosa derivazione del gran simpatico dalle radici *anteriori* dei nervi spinali, non che la distribuzione del medesimo a tessuti muscolari. Le leggi d' azione di codesti fenomeni *motori*, i quali stanno sotto alla giurisdizione del nervo gran simpatico, ricevettero qualche maggior luce più che que' *sensorj*, tantochè quì gioverà tracciarne una rivista ed uno studio anatomo-fisiologico.

A. Tutti i movimenti governati dal gran simpatico sono *involontarj*.

Basta la semplice annoverazione delle fibre da esso lui commandate: — fibre raggiate dell' iride; vie gastro-intestinali, epatiche, uropojetiche; cuore, utero, condutti escretori.

Non è giammai vero, che parti, dipendenti dal gran simpatico, possano, direttamente (sotto un veemente sforzo di volontà) o indirettamente (per associazione di moto), sentire l'influenza della volontà medesima.

Ciò viene asserito da Müller, che ne toglie ad esempio la *restrizione della pupilla* sotto alle *volontarie* contrazioni commandate per mezzo dell' oculo-motore-commune, — lo stringersi dello sfintere vescicale e rettale, per la prolungata ritenzione dell' urina, — le palpitazioni del cuore e l' ejaculazione seminale sotto li sforzi volontarj.

Objettiamo al

1.° *Esempio.* — Nell'iride il muscolo *raggiato* è sotto il dominio del gran simpatico, non già lo *sfinterico*. Or può ben darsi e si dà ordinariamente, che, sotto ai movimenti regolati dal terzo, *contraggasi* la pupilla (muscolo *radiato*), siccome ben nota il Müller: ma non avviene che sotto la anche indiretta influenza della volontà, essa pupilla si *dilati* (contrazione dello *sphincter pupillæ*, ch' è innervato dall' intercostale).

2.° *Esempio.* — Anche li *sfinteri* vescicale e rettale riconoscono una innervazione immediatamente *spinale*; e ponno perciò venire influenzati dalla *volontà*.

3.° *Esempio.* — La palpitazione del cuore, sotto agli *sforzi volontarj*, dipende dalla *accelerata respirazione*: è effetto meccanico-idraulico di questa accelerazione, e non già della difusa influenza della volontà. « Mais (soggiunge Müller) l'accélération
« des mouvemens du cœur a également lieu dans les efforts qui
« ne portent que sur les seules extrémités inférieures, quand on
« gravit une montagne, pendant la course, etc. : et l'on ne
« voit pas comment la circulation du sang à travers les pou-
« mons et le cœur pourrait alors être gênée. En effet, quoique
« les contractions permanentes des muscles des extrémités in-
« férieurs troublent la circulation dans ces parties, elle n'est
« pas pour cela plus difficile dans les poumons et le cœur ; car
« le sang, qui ne peut pas traverser les petits vaisseaux des
« membres pelviens, ne revient pas non plus au cœur, et par con-
« séquent ne s'accumule ni dans le cœur, ni dans les poumons ;
« le résultat doit être le même qu'après l'application du tour-
« niquet aux deux cuisses d'un homme en plein repos, applica-

« tion qui n'amène pas des battemens cardiaques plus préci-
« pités (1) ».

Ma qui l' illustre fisiologo dimenticossi, che nella corsa devono tenersi fissati i punti costali di attacco ai muscoli abdominali e pelvici, onde ne succede la serratura e l' incatenamento per così dire della respirazione, la quale ne diventa però più corta, anelante, breve, serrata, — quindi la concitazione necessaria del circolo.

4.° *Esempio.* — L' ejaculazione spermatica sotto agli sforzi muscolari degli arti, addiviene dallo schiacciamento mecanico delle vescicole spermatiche sotto alla contrazione dei muscoli pelvici.

È nota la antica e tenace opinione, onde da Johnston (2) e Reil (3) in poi si tentò e si volle spiegare codesta sottrazione del gran simpatico dalla *volontà*, e per la quale esso gran simpatico, specialmente ne' suoi ganglj fu giudicato siccome un elemento *isolatore* della influenza *volontaria*. Müller stesso non seppe affatto emanciparsi da questa sì generalizzata e sì radicata dottrina, tanto che ebbe perfino a dichiarare, qualmente « il paraît
« même qu'un nerf cérébro-spinal qui s' unit souvent avec le
« grand sympathique perd son influence volontaire : comme il
« arrive, par exemple, à la partie inférieure du nerf vague
« (l'æsophage n'a que des mouvemens involontaires, quoique
« ceux du pharynx puissent obéir aux impulsions de la volon-
« té ») (4).

Ci sembra un paradosso che un nervo possa *fisiologicamente* perdere le sue proprietà vitali primitive, perchè si avvicini o si leghi ad altri nervosi elementi. Senza creare nella organizzazione del gran simpatico una potenza funzionale, che distrugga la facultà della *trasmissione volontaria* in una fibra nervosa,

(1) Pag. 247, 248, Tom. I.

(2) *On the use of the ganglions of the nerves,* London, 1771.

(3) *Archiv. für die Physiologie,* B. VII. — Poscia Arnold ed altri accarezzarono una tale ipotesi.

(4) Pag. 127, 128. Tom. I.

non bastava egli senz' altro il *non mandare* ad essa provincia intercostale le *fibre del moto volontario* ? . . . ?

Del resto, ecco in che ovvia semplicità sciogliesi l' equivoco dell' esempio, il quale ci viene pôrto in mezzo da Müller per la porzione esofago-faringea del parvago: (prescindendo dal dire, qualmente le ramificazioni *accessorie* dell' undecimo restino sempre *volontarie* nelle loro innervazioni). Le ramificazioni sì *esofagee*, che *faringee* del parvago sono *involontarie*; ed il tronco rispettivo d' esso nervo non attinse dalle *communicazioni* co 'l gran simpatico la sua insubordinazione alla *volontà*, giacchè anche prima d' ogni relazione co 'l suddetto intercostale spicca innervazioni motrici *indipendenti dalla volontà*. E tali sono le stesse diramazioni *faringee*; dacchè M. Hall ha provato all' evidenza, qualmente la *deglutizione* rappresenti e costituisca un atto esclusivamente eccito-motivo, il quale non può darsi pe'l solo sforzo della *volontà* e che esige indispensabilmente il vellicamento di qualche sustanza (sia pure la sola saliva) portata a contatto delle fauci.

Ma il campione più valido e più recente, che siasi inalzato a difendere la potenza *isolatrice* delle formazioni *ganglioniche* sopra la *volontà*, egli è l' illustre Valentin. Ecco in compendio le sue argumentazioni in proposito:

1.° Nessun ganglio trovasi su 'i nervi *motori* della *volontà* (ciò vuol dire, e ben lo crediamo, che i ganglj non servono alla *volontà motrice*); bensì su le ramificazioni *motrici* dell' intercostale, come su 'i nervi cardiaci, splacnici (ed anche sopra questi nervi, i ganglj avranno una funzione che *non serve alla volontà motrice*).

2.° Siccome le *formazioni gangliose* sono dotate d' una forza, che facilita e favorisce la via *centripeta* delle *sensazioni*: trovandosi appunto le *granulazioni gangliari* (*formatio gangliosa*) per eccellenza nei nervi *sensori* e nervi *specifici*; così esse *granulazioni* devono diminuire la via *centrifuga* della innervazione (come la *volontà*), dacchè ogni parte nervosa elementare non può avere se non una sola, e non duplice, energia primaria fondamentale. Tale energia è nel senso *centripeto* (*sensazione*) per le granulazioni *ganglioniche*; esse dunque devono essere

contrarie alla direzione *centrifuga* (*volontaria*) della innervazione.

Più in avanti ci assumeremo di combattere la dottrina di Valentin, per la quale alle *granulazioni gangliari* (*formatio gangliosa*) sarebbero destinate le facultà di modificare, elaborare, perfezionare le impressioni *sensorie* e *sensoriali* o *specifiche*, e di ajutare in genere e favorire la *trasmissione centripeta* delle *sensazioni*. Quì ci basti solo il rammentare l' opinione di questo illustre anatomo-fisiologo a diametrale contrasto della tesi, per cui i ganglj furono tenuti siccome organi *isolatori delle sensazioni*.

Ma ammesso anche il principio, che le granulazioni gangliari favorissero la via *centripeta* della innervazione, ciò starebbe solo per le fibre *sensitive*; — nè logicamente potremmo dedurne che ne dovesse avvenire un officio inverso su le fibre *motrici*. Altro ben è fisiologicamente il godere d' una funzione, altra cosa l'*opporsi* ad un'altra funzione: le fibre *sensorie*, p. e., hanno un' azione fisiologica *centripeta*, ma ciò non pertanto, anche quando sono miste alle fibre *motrici* nei tronchi misti, giammai non *ostano* alla via *centrifuga* della *volontà*.

Del resto ci sembra assurdo il creare una funzione per distruggerne un' altra: bastava naturalmente fornire all' intercostale semplici fibre *motrici* (quelle del *moto reflesso*) e non *volontarie*, senza correggere poscia co 'i ganglj uno sproposito sì facilmente evitabile. Non son eglino *involontarie*, benchè *motrici*, tant' altre fibre, come quelle dei muscoli *obliqui* dell'occhio, del nervo *frenico*, ecc., senza che veruna formazione gangliare vi sia compresa?

E per ultimo: se propriamente le *formazioni ganglioniche* godessero della superflua funzione di intercettare la direzione *centrifuga* della innervazione, ciò dovrebbe avvenire, secondo le disposizioni anatomiche dei ganglj, più pe'i moti *reflessi* del gran simpatico, anzichè pe'i moti *volontari*. Infatti è certo che il *centro* delle azioni *reflesse* è il midollo spinale: ora i ganglj stanno appunto *fra* i rami del gran simpatico e *fra* il midollo spinale. Come avviene adunque che al contrario (per detta stessa di Valentin) i *movimenti riflessi* dal midollo spinale co'l mezzo delle fibre motrici dell' intercostale possano succe-

dere tanto rapidamente, tanto delicatamente, con tanta vivacità e forza (1)? . . .?

Ma nella supposizione che le *granulazioni gangliose* avessero dovuto interrompere la innervazione centrifuga della *volontà* e non quella dei *movimenti riflettuti*, conveniva che le suddette granulazioni fossero collocate *al di sopra del centro diastaltico* fra questo e fra il *cervello*, non fra il primo e fra le fibre muscolari.

Però, senza ricorrere a sì caduche ed arbitrarie supposizioni, la cosa si spiega anatomicamente e fisiologicamente così bene in ammettere che le fibre nervose *motrici* vengano al gran-simpatico dall' organo *spinale eccito-motivo* e non dall' organo *cerebrale volontario*. — Non forse appunto sapiamo dalla stessa anatomia, qualmente parecchie fibre bianche delle colonne *anteriori* si finiscano alle granulazioni della sustanza grigia spinale? Non forse la fisiologia ci apprende, qualmente anche nella patologica soppressione cerebrale della potenza *volontaria*, o nelle analoghe mutilazioni sperimentali si compiono medesimamente le azioni *diastaltiche* del midollo spinale? — Qual uopo adunque eravi di imaginare una potenza *intercettatrice* della *volontà*, se conoscevamo già un centro innervatore d'*altri movimenti* pe'l gran simpatico?

B. I moti governati dal gran simpatico sono tutti di natura *reflessa* od *eccito-motiva*.

Non è bisogno di quì rammentare le leggi, che sì bene furono inaugurate da M. Hall, e poi illustrate da lui, da Müller, Valentin, Longet ed altri, e che notoriamente regolano le azioni *reflesse*.

Ovunque un *eccitamento*, un *arco*, una *reflessione*.

Generalmente il primo vien somministrato dagli *stimoli ordinarj* della vita (sangue pe 'l cuore, cibi per le intestina, bile pe'i dutti epatici, ecc.).

---

(1) « Itaque motus reflexivi irritamentis externis excitati eo faciliu « exoriuntur, quo majorem majoris globulorum nucleutorum copiæ ef- « ficacitatem fibræ respondentes sunt nactæ. Quod motibus reflexivis « pharyngis, æsophagi, ventriculi, intestinorum, alibique, eorumque ner- « vis clare demonstratur ». (Op. cit., pag. 94).

Parleremo tosto del secondo.

La terza viene compita con gradi varj di rapidità secondo i diversi luoghi ed organi: — quì pronti e vivaci (faringe, vescicole seminali, vescica); là tardivi, deboli e lenti (intestini, coledoco) — generalmente persistenti e tenaci (pupilla, intestini, utero), ordinariamente ritmici (moti peristaltici, cardiaci, uterini).

Cotale *reflessione* però dispiega un *minor grado* di forza e di celerità, anzichè quella dei nervi direttamente *spinali*. Quanta diversità fra i movimenti reflessi del gran simpatico e quelli della tosse, dello starnuto, dell' ammiccamento palpebrale, dello stringimento pupillare, della contrattura della glottide, ecc. ! ! E pur quelli, che diresti i più rapidi fra i moti *reflessi* del gran simpatico (stringimento del corpo della vescica, del corpo uterino, contrazione midriaca delle fibre raggiate iridali), anch' essi sono ben lontani dalla viva e celere manifestazione dei movimenti reflessi spinali. E ben lo verificarono direttamente e specialmente Budge e Waller, qualmente:

1.° L' azione del galvanismo su'l filamento cefalico-simpatico produca la dilatazione *graduata* della pupilla, la quale non arriva al suo maximum se non *dopo un certo tempo*.

2.° Anche il ritorno della pupilla allo stato primario, è *lento*:

3.° L' irritabilità del suddetto filamento *conservasi molto tempo dopo la morte*.

4.° Mentre dalla via del terzo pajo la *contrazione pupillare* è quasi *istantanea*, la sua irritabilità consumasi dopo varie prove, e perdesi *prontamente* dopo morte (1).

Servono alla produzione centrifuga del moto *reflesso* del gran simpatico le fibre, che con le radici anteriori il midollo spinale li manda per le anse *anastomotiche* o *communicatorie*. Tali sono:

a) Quelle del filamento *cefalico* pe 'l muscolo radiato iridale (dagli ultimi nervi cervicali).

b) Dei rami *faringei* alla faringe, traverso al primo ganglio cervicale (dai due primi nervi cervicali).

---

(1) *Ann. Univ. di Med.*, maggio, 1852, pag. 285 e 286.

c) Dei rami *cardiaci*, al cuore, traverso al primo ganglio toracico (dai due primi nervi cervicali).

d) Dei rami *esofagei*, all' esofago, traverso al tronco cervicale del gran simpatico, non che ai ganglj cervicali e toracici (dai nervi cervicali medj ed inferiori).

e) Degli *splancnici*, alle intestina , traverso alla parte abdominale e toracica del gran simpatico (dai nervi dorsali e lombari).

f) Dei *renali*, ai reni ed agli ureteri , traverso alla parte lombare media ed inferiore del gran simpatico (dai nervi spinali lombari).

g) Degli *ipogastrici* , ai genitali ed alla vescica, traverso alla porzione abdominale e sacrale (dai nervi lombari e sacrali).

La via di codeste fibre motorie ci venne tracciata dalla anatomia e dalla investigazione sperimentale.

Adunque la distribuzione dei fili *motori* del gran simpatico tiene una molteplice direzione , quasi radiante , — ascendente verso al capo , orizzontale verso al cuore , all' esofago ed alle intestina, discendente verso agli organi genito-urinarj.

Ed anche sotto questo aspetto, viene riconfermata quella legge sì ben descritta da Valentin, onde si pare la complessa moltiplicità dei cordoni motori nervosi dei quali compongonsi le diverse distinte parti del gran simpatico.

C. I moti *reflessi* del gran simpatico sono subordinati al midollo spinale, cioè riconoscono in lui il proprio *centro* od *arco diastaltico.*

Contro alla dottrina di Prochaska (1), Grainger (2), Clark (3), onde vollersi ritenere i *gangli* del gran simpatico siccome centri o sistemi od assi indipendenti od intermezzi di riflessione pe 'i movimenti dal suddetto innervati, stanno le deduzioni anatomiche, per le quali viene addimostrata la originaria dipen-

---

(1) Opera minora. Tom. 2.° — *Commentaria de function system. nerv.*, 1784. Vindob.

(2) *Observ. on the struct. and funct of the spinal cordon*, London. 1837.

(3) *The pratical Anat. and Element. physiol. of the nervous system* , London, 1836.

denza dell'intercostale dalle radici *anteriori* del midollo *spinale* ; e contrastano le deduzioni sperimentali, onde emerse la abolizione dei moti *reflessi* del gran simpatico sotto alla ablazione del corrispettivo centro spinale o sotto alla recisione delle corrispondenti sue anse anastomotiche di communicazione. E propriamente Budge e Waller fecero vedere, che la distruzione del tratto *cilio-spinale* trae seco il paralitico rilasciamento del muscolo radiato della pupilla (*stringimento pupillare*): — Volkmann, e dietro a lui Müller (1) e Longet (2), provarono, che l' irritazione delle intestina provoca le loro contrazioni difuse (*étendues*) sol quando esista ancora la *midolla spinale*: ma che dopo la ablazione della medesima, le contrazioni suddette riescono invece soltanto *locali*, limitate alla sola fibra irritata (3).

Che se a Bidder parvero sussistere ancora i moti reflessi *peristaltici* delle intestina anche dopo la ablazione dell' asse cerebro-spinale, non vuolsi dimenticare, che esso autore ha lasciato ne' suoi animali il *bulbo spinale*, il quale poteva eccellentemente bastare alla centricità della suddetta innervazione (4).

Un novello e parlante argumento ci viene somministrato dalle convulsioni per verminazione, nelle quali non può misconoscersi

---

(1) Op. cit., pag. 240, 241.

(2) Op. cit., pag. 379, 380.

(3) M. Hall ebbe torto di escludere dalle azioni *reflesse-spinali*, *diastaltiche*, i moti *intestinali*, nelle sue pur recenti opere della *Synopsis* e dell'*Aperçu*. « Il vocabolo *peristaltico* (egli scrisse) è famigliare ed « esteso a tutti i movimenti degli organi interni, come cuore, stomaco, « utero, ecc., *indipendenti dal midollo spinale* (?) ». — (*Synopsis of the diastaltic nervous system*, London, 1851).

« J'y détruis la moëlle épinière sans permettre l' effusion d'une seule « goutte de sang. La circulation, les mouvements péristaltiques des in- « testins restent (?) » (pag. 27, *Aperçu du système spinal*, Paris 1855). — Poi tosto confessa: « Je ne sais si les agents qui paraissent faire « impression sur le cœur ou le canal intéstinal, peuvent produire leurs « effets sur ces organes ainsi isolés de la moëlle épinière. *L'expérience « est à faire* (?!) » pag. 28.

(4) Müller's, *Archiv.*, 1844.

la trasmissione della eccitazione *dai* rami simpatici intestinali *attraverso* al midollo verso ai nervi degli arti.

Müller (pag. 238) dichiara altresì d' aver ottenuto più volte su'i conigli la contrazione dei muscoli abdominali co 'l punzecchiare e stirare i nervi splancnici, pe 'i quali quindi deve aver servito d' intermezzo il midollo spinale e non altrimenti.

Tuttavolta una grande eccezione sembra essersi fatta, su questo proposito, nei *movimenti del cuore*, la cui dipendenza non è assoluta nè esclusiva dal midollo spinale.

Che il midollo spinale superiore e che lo stesso cervello e cervelletto influiscano su 'i *movimenti del cuore*, chi mai può negarlo dopo quanto ci mostra la patologia (1), l' anatomia (2) e la fisiologia sperimentale (3), ed osservativa (4)? Ma ben ammessa (com' è irrecusabile) codesta innervazione ed influenza cerebro-spinale su 'l cuore ; un' altra dimanda resta a farsi: Se

---

(1) In Ollivier, Calmeil, Brodie ed altri clinici troviamo notati i sintomi delle pulsazioni compromesse del cuore per le malatíe del midollo oblungato-spinale. Ciò che uno di noi ha pure osservato in alcuni pazienti (*Osserv. fisiol.*, ecc., 2.ª parte).

(2) Ai plessi cardiaci vanno fibre dal par-vago, dall' accessorio e dai primi quattro nervi cervicali (che passano per l' ultimo ganglio cervicale e primo toracico).

(3) Burdach (*Traité de Physiologie*, Paris, 1837) eccitò i battiti del cuore con la galvanizzazione della porzione cervicale del tronco cervicale simpatico : — altrettanto Longet (Op. cit., pag. 575). Fowler (*Exper. on anim. electrict*, 1794), Ludwig (*Script, nevrol. min. select*, Tom. 4), Webster (*Thatsachen über Verbindung des Magens mit dem Leben*, 1796), Créve (*Metallreiz*, etc., pag. 96) su 'i rami cardiaci dell' intercostale: — Ense (Burdach, Gehirn, Vol. III) per la irritazione mecanica del midollo oblungato, Legallois (Lund Vivisect, pag. 174) osservò la grande diminuzione e poi la cessazione dei battiti cardiaci per l' ablazione del midollo spinale: — Foville (Valentin, op. cit., pag. 67) e Boerrhave (*Impetum faciens*, pag. 261) accelerarono o fecero risorgere i moti del cuore con la irritazione chimica o mecanica del *cervelletto*.

(4) Tutti conoscono li effetti delle passioni e delle emozioni su 'l *cuore*.

(cioè) la suddetta innervazione *spinale* dei *movimenti cardiaci* sia esclusiva ed unica, o se pur anco il solo grande simpatico possa avere una influenza propria, indipendente e da per sè stesso in su le contrazioni cardiache, — vale a dire se esso nervo gran simpatico possa rappresentare un centro indipendente ed un arco diastaltico ai *movimenti reflessi del cuore.*

È noto da tempo, qualmente il cuore delle rane, separato dal corpo stesso dell' animale, possa continuare per qualche tempo le sue contrazioni. — Queste dunque non si compiono più per l' intervento intermediario del *centro reflessivo spinale.*

Come avviene e come spiegasi codesto fenomeno? . . . .

Intanto è certo, che in un organo, i cui movimenti sono subordinati per mezzo dei rami simpatici al midollo spinale, quando venga diviso dal corpo dell' animale, *anche con uniti e conservati i corrispettivi plessi ed archi gangliari*, più non produconsi i veri movimenti *reflessi.* Così staccata un' ansa intestinale, co 'l suo mesenterio e co 'l suo plesso ganglionare; più mai con le locali irritazioni non vi si ottengono le contrazioni estese al di là del punto irritato, e nè meno in circolo su la stessa fibra. Così egualmente succede per l' utero, dei conigli (1). Ciò prova perentoriamente, che il centro reflettivo dei moti intestinali ed uterini non risiede nei ganglj del gran simpatico, bensì (come sopra venne stabilito) nel midollo spinale.

Invece se noi spicchiamo dal corpo dell'animale il cuore, lo vediamo battere per un tempo più o men lungo, e ne vediamo anzi risorgere ulteriormente le contrazioni sotto a novelli irritamenti.

Diremo noi con Longet, che codeste contrazioni dipendano dalla forza nervosa dei filetti nervosi terminali; e conchiuderemo forse con lui, che « il faut donc admettre que les rami-« fications terminales du grand sympathique peuvent, même « après la mort, régulariser les mouvements involontaires, en « dépensant, d'une manière périodique et plus ou moins rapi-« de, la force nerveuse, qu'elles retiennent? » (pag. 384).

---

(1) Müller, op. cit., pag. 241, 242.

Nol ci pare.

L' argumento sperimentale, su 'l quale egli crede appoggiare codesta sua ipotesi e co 'l quale ei sempre verificò *contrarsi periodicamente il cuore dei mammiferi anche dopo l' ablazione della sua base, cioè dei plessi e dei ganglj cardiaci ;* — codesto argumento (dicemmo) proverebbe troppo. In tal caso perchè cessano di contrarsi complessivamente sotto agli irritamenti le intestina e l' utero con ancor serbati i rispettivi plessi od archi ganglionichi?.. E come mai i soli *filetti terminali, divisi,* potrebbero *communicare* all' *intiero* organo l' effetto *reflesso* di una irritazione mecanica *limitata ad un sol punto ?* (1). . . . E aggiungasi, che codeste contrazioni provocate nel cuore dei rettili separato dal corpo dell' animale costituiscono tanti *movimenti reflessi*, e non altrimenti, perocchè noi abbiamo direttamente verificato e ci siamo assicurati sopra una dozzina di cuori, staccati dal corpo delle rane, qualmente le *irritazioni mecaniche del muscolo auricolare faciano contrarre anche il muscolo ventricolare , e viceversa.* E ciò verificammo anche dopo una mezz' ora dacchè il cuore trovavasi diviso dall' animale. Su 'i cani appena occisi, e ancor palpitanti avvenne lo stesso, ma il fenomeno durava pochissimo tempo (alcuni minuti primi).

Ognuno sa d' altronde delle belle sperienze di Clift (2), Wil-

---

(1) « On enlève le cœur d' une grenouille, et on le laisse sur la ta-
« ble jusqu'à ce que la fréquence des battemens ait beaucoup diminué,
« jusqu'à ce qu'il ne s'opère plus qu'une contraction de temps en temps:
« le moment est venu alors de faire les expériences sur l'irritabilité
« de l'organe. Si on irrite celui-ci avec une aiguille, on provoque une
« contraction, qui ne peut point être confondue avec les contractions
« dépendantes du rhytme ordinaire. Et ce qu'il y a de remarquable,
« c'est que, sur quelque point qu'on faisse agir l'irritation, la réaction
« est toujours la même que si l'on avait irrité le cœur entier: en ef-
« fet, on observe une contraction non pas du seul point qu'on irrite,
« mais de tout l'organe . . . Dans tous les cas, les ganglions ne sau-
« raient y avoir part (?), puisqu'il se manifeste même sur un cœur tout-
« à-fait isolé ». (Müller, op. cit., pag. 242, 243).

(2) Meckel, *Deutsches Archiv*. Tom. 2.

son Philip (1) e specialmente di Flourens (2), nelle quali fu distrutto il midollo spinale ed anche tutto l' asse cerebro-spinale, e tuttavia, mediante la respirazione artificiale, si mantennero per un discreto lasso di tempo le contrazioni del cuore.

Non è dunque per nulla ammissibile nè sodisfacente nè meno la spiegazione di Legallois, il quale già scriveva su questo proposito le seguenti parole: — « Dans ces derniers (nei muscoli che « mostransi irritabili per un più o men lungo tempo dopo la « morte) les mouvements n'ont lieu que quand on stimule di- « rectement le muscle ou le nerf qui s'y rend, et il n'y a qu'un « mouvement pour chaque renouvellement du stimulus. Dans « le cœur, les mouvements se répètent spontanément, parce « que le sang qu'il contient en est le stimulus naturel (3) ».

Ricordiamo per ultimo che nei feti amielencefali si è continuata l' azione del cuore per tutto il tempo della vita intra-uterina, onde il gran simpatico dovette bastare da solo alla innervazione cardiaca senza la midolla spinale.

Se non vogliamo adunque ritornare alle retrograde credenze halleriane della *indipendenza della irritabilità muscolare dalla innervazione:* e se anche su la adottazione di questa or ben ripudiata ipotesi non vogliamo incontrare un altro assurdo, il quale emerge nella inesplicabile trasmissione della contrazione non solo a tutto il muscolo ventricolare-cardiaco, ma anche da questo all' auricolare e dall' auricolare a quello, sotto alla locale irritazione d' un sol punto del cuore: — ci è giocoforza ricorrere alla influenza indipendente dei ganglietti da Remack (4) e da Lee (5) trovati sopra le sustanze stesse del cuore ed a ridosso delle sue pareti, i quali ganglietti costituirebbero un' ultima riserva di potenza centrica reflettiva sopra i movimenti sistolico-diastolici del cuore.

---

(1) *An experim. inquiris into the laws of the vital funct.*, etc. London, 1817.

(2) *Recher.*, etc., pag. 214.

(3) *Expériences sur le principe de la vie*, Paris, 1812.

(4) Müller's, *Archiv.*, 1844.

(5) *Annali Univ. di Medicina.*

E forse la natura, nel fare codesta eccezione a vantaggio del *cuore*, contro alla esclusiva e generale dipendenza dei *movimenti reflessi* dal midollo spinale, ebbe di mira la massima e primissima importanza delle contrazioni dell'organo centrale della circolazione per la conservazione organica della vita. Adunque anche i ganglj del gran simpatico (solamente però quelli del cuore) ponno rappresentare dei centri indipendenti o degli archi diastaltici alla evoluzione dei moti reflessi.

Codesta risultanza ci predisporrà a forse meglio accettare la seguente altra proposizione.

D. Non dovrebbe ripugnare l' ipotesi per la quale si supponessero nei ganglj del gran simpatico tanti centri secondarj e subordinati, dai quali si emani un *rinforzo progressivo* alla irritabilità spinale delle sue fibre *motrici* verso ai dipendenti tessuti muscolari.

Per certo non senza un motivo fisiologico le fibre *motrici*, che il gran simpatico attinge alle radici anteriori dei nervi spinali offrono la eccezionale disposizione (che in nessun nervo motore cerebro-spinale si osserva) di attraversare le sue masse ganglioniche *centrali* e *longitudinali*. E se ogni fascio nervoso che attraversa una formazione ganglionica, ne riesce anatomicamente cresciuto; perchè non potremo ritenere, che anche le fibre su dette motrici ne attingano una novella forza? Noi infatti siamo ben convinti della massima di Valentin, quand' ei ci diceva, che una fibra nervosa primitiva non può cambiare la sua innata indole anatomica (e quindi fisiologica) nel suo decorso attraverso al gran simpatico (1), e quindi riteniamo che essa non può se non *acquistarvene* delle altre *nuove* o *avvalorarvene* le *proprie*. Dacchè poi sembra dimostrato che i *ganglietti cardiaci* ponno servire essi soli ad una centrica emanazione indipendente della reflessa irritabilità muscolare; tanto più naturale e facile riesce il concedere agli altri ganglj del gran simpatico una facultà, sia pur anche in più limitato e più subordinato, e soccorsuale

---

(1) « Fibræ nervosæ primitivæ, quæ his viis e centro nervoso in ner-
« vum sympathicum intrant, per omnem in hoc nervo decursum, indo-
« lem suam anatomicam non mutant ». Op. cit., pag. 61.

grado, ma di identica natura funzionale. Non è egli vero infatti, che le fibre simpatiche del *moto reflesso* dispiegano una modalità d'azione speciale più lenta e progressiva, più tenace e duratura (anzichè quella dei nervi *motori-riflessi spinali*) e caratteristicamente ritmica o successiva? Pur troppo il mistero circonda ancora la causa anatomo-fisiologica di codesto modo ondulatorio-peristaltico dei movimenti reflessi del gran simpatico (1): ma è altresì vero, che i *cordoni communicatorj* producono fenomeni assai spiegati e pronti di *riflessione* (Brachet e Valentin, vedi retro), e solo conseguono la specialità su descritta d' innervazione successiva dopo aver attraversata nella loro distribuzione i ganglj. Quì adunque e non altrove sembra risiedere la causa anatomo-fisiologica della variazione *reflettiva* d'azione nelle fibre motrici dell'intercostale. Dire che le *formazioni ganglioniche* modifichino la innata e primitiva indole intrinseca delle fibre *motrici spinali* è cosa repugnante alla sana fisiologia: — dire invece che altre fibre mano a mano vi s'aggiungano di meno vivace e più subordinata potenza *reflettiva-motrice*, è ciò che sembra giustificato:

1.° Dall'osservazione anatomica (perchè le fibre efferenti, uscite dai ganglj, sono in maggior numero delle afferenti);

2.° Dall' osservazione fisiologica (perchè le radici *efferenti* conservansi bensì *reflesso-motive,* ma in grado men vivace e più duraturo e successivo).

3.° Dall' analogia (perchè i ganglj cardiaci sono essi stessi un' indipendente sede di reflessa innervazione ed irritabilità, e perchè qualche relazione fisiologica deve avere con le fibre motrici simpatiche la anatomica colleganza dei ganglj).

Come bene si spiegherebbe allora la successiva esplosione dei moti ritmici governati dal gran simpatico, il quale attinge quella sua innervazione a successive e triplici fonti ganglionari (spinale, ganglj longitudinali e ganglj centrali)! — Come riescirebbe naturale la più tardiva e quasi progressiva produzione e prepa-

---

(1) « Il nous est absolument impossible aujourd'hui d'en donner une « explication mécanique qui ait la moindre vraisemblance ». — Müller, op. cit., pag. 249.

razione dei pieni effetti motori reflessi del gran simpatico (1)! — Quanto sarebbe naturale la maggiore accumulazione e riserva della irritabilità difusa alle ramificazioni periferiche simpatiche, alle quali viene continuamente fornita da moltiplicate sorgenti (2)!

E già il Müller parve inclinato a ravvisare nei ganglj la causa della modalità ritmico-successiva dei movimenti del gran simpatico: se non che lo distolse dallo sviluppo e dalla fecondazione di tal principio il mal interpretato fatto della sussistenza dei moti nel cuore, che fosse spiccato dal corpo dell' animale (pag. 249). Or noi abbiamo veduto, che in tale circostanza restano affatto conservati li archi diastaltici-reflettivi dei ganglietti di Remak e Lee.

Anche Longet accarezzò e nudrì una congettura analoga, cioè: « que ces renflements soient alors le siège d' un conflit « entre leurs fibres sensitives et leurs fibres motrices; qu' ils « constituent des centres nombreux de réflexion; directement « subordonnés à un centre commun d' action dant l' anéantis-

---

(2) « La réaction motrice se fait toujours attendre quelques secondes, « et n'arrive à son maximum d' intensité que quand la cause stimulante « à déjà été soustraite. » Longet, pag. 385.

È la sesta delle leggi, che Müller assegna agli effetti del gran simpatico nei *movimenti involontarj*.

(3) Quando tutte le fibre muscolari del moto volontario o reflesso spinale sono, dopo morte, in silenzio: vedonsi ancora per qualche tempo oscillare le fibre dominate dal gran simpatico. Codesta conservazione della irritabilità a maggior durata di tempo nelle fibre terminali del gran simpatico è ben designata da Müller e Longet. « Il n' importe de « rappeler, comme je l'ai souvent constaté dans le cours de mes vivisec- « tions, que les viscères qui empruntent leurs filets nerveux au grand « sympathique, sont bien loin d'être paralysés immediatement, même « par la section de ces filets: qu'au contraire leur action persiste au point « d'étonner l'expérimentateur qu'ignorerait que, si le principe nerveux « se propage plus lentement dans le grand sympathique que dans les « nerfs cérébro-spinaux, il s'y tient aussi en reserve beaucoup plus long- « temps, même dans les filets ne comuniquant plus avec aucun gan « glion (Longet) ». — D'onde deve essere fluita questa maggiore accumulazione d' irritabilità, se non dai ganglj?

« sement enrayerait à l' instant même le jeu de tous les au-
« tres ; comme on voit, dans une machine, l' arrêt du rouage
« principal produire l' immobilité soudaine des rouages secon-
« daires : mais je n' ai aucun moyen direct de vérifier mon
« hypothèse » (pag. 380).

Quindi si pare adunque, che se noi acconsentiamo a ravvisare qualche influenza dei ganglj sopra le fibre *sensorio-motrici*, noi non l' ammettiamo giammai per *intercettazione delle impressioni verso alla coscienza* (come vollero Reil, Arnold e tant' altri ; — non per la accelerazione e facilitazione centripeta e perfezione delle impressioni sensorie (come giudicò Valentin) ; — non pe'l ritardo della *influenza volontaria* (secondochè questi e quelli opinarono) ; — non, in via generale, per la centricità di conflitto reflesso fra le fibre sensorie e fra le motorie (giusta l' ultima citazione di Longet) ; — ma soltanto per la somministrazione accessoria di nuove fibre della irritabilità motrice, lunghesso al tragitto delle fibre originarie spinali motrici nel gran simpatico (fibre però quelle d' aggiunta gangliare, le quali godono d' una potenza reflesso-motrice minore in gradi e più lenta di energia, anzichè le spinali).

Abbiamo già confutata più sopra la opinione di Reil : — e quì per ultimo v' aggiungiamo la valorosa objezione, tracciata già anche da Müller e da Longet. — È perfettamente dimostrato che le impressioni fatte su'i nervi simpatici ponno venire liberamente portate al midollo spinale, a fin di provocarne i moti reflessi : adunque le impressioni non vi riconoscono verun ostacolo fin entro al midollo spinale. Or quale ostacolo dovranno mai farvi i ganglj colà ov'essi non esistono dal midollo spinale all' encefalo, cioè verso all' organo della coscienza ?

Altrettanto ci siamo opposti alla dottrina, che alloga nei ganglj un contrasto alla influenza *volontaria*.

Or ci faciamo un più diretto dovere di sottoporre ad esame critico anche la dottrina di Valentin, il quale concede alle *formazioni ganglioniche* la semplice facultà di

1.° Modificare le impressioni *sensorie* e di elaborarle in *sensuali* (specifiche). Ciò farebbero le *granulazioni ganglionari* che si trovano su la membrana *retinosa* dell' occhio per le impressioni luminose, le *granulazioni gangliose*, che rinvengonsi lungo

i nervi acustico, olfattorio e gustativo per le impressioni relative, — le *granulazioni* del parvago per le sensazioni della *sete* e della *fame.*

« Formatio gangliosa *sensualis* (organorum sensualium et « nervi vagi) phænomena *sensualia* objectiva aut vera, aut sub- « jectivo-objectiva) præparat ».

E quanto più le *granulazioni nervose* s' assomigliano alle *centrali* (cerebro-spinali), vie più godono di codesta facultà modificatrice e perfezionatrice delle sensazioni. Così più il fanno le olfattorie, alquanto meno quelle della retina, ancor meno quelle dell' auditivo e del gustatorio.

Objettiamo.

Quantunque per ora la istologia microscopica non sia arrivata a tanto da caratterizzare e distinguere le *granulazioni* dei ganglj del gran simpatico da quelle dei nervi specifici, nè tampoco da quelle degli organi più sublimi psicologici nella sustanza grigia circonvoluzionaria, ciò non implica e non vuol dire, che siffatti caratteri differenziali non debbano esistere. Finora non si è potuto verificare (Kölliker , pag. **493**) nessuna differenza anatomica fra la fibra *sensitiva* e la *motrice* : chi però vorrebbe dedurne la identità della funzione ?

E in ogni modo , se le *formazioni ganglioniche* modificano ed elaborano le impressioni sensoriali , perchè mai queste sensazioni addiventano così greggie , confuse , indistinte , oscure nell' attraversare la *maggior* copia delle *granulazioni gangliari* nell' intercostale ? . . . Che ne direbbero quegli Autori, che si piacquero quindi concedergli la potenza *isolatrice delle sensazioni ?* (?).

Bisogna conchiudere che di ben altra natura anatomo-fisiologica son le *granulazioni* dei centri nervosi e dei nervi specifici, sì ben diversa quelle delle *masse gangliari.*

2.° Ajutare e favorire la via centripeta delle impressioni tanto specifiche, quanto sensorie o riflettive.

« Viam irritamentorum centripetalem eximie juvant ».

Infatti (osserva l' Autore):

a) I ganglj trovansi su'i nervi *sensorj* o su'i *misti*, giammai su'i nervi esclusivamente *motori* , cerebro-spinali.

Risposta.

Che non trovinsi formazioni gangliose su'i fascicoli puramente motori (del *moto volontario*), ciò non può altro significare se non che i ganglj non hanno a che fare con la influenza *volontaria*. — Ma se trovansi (come veramente ovunque vi si trovano) i ganglj su le ramificazioni *sensorio-motrici* dell' intercostale; ne lice soltanto conchiudere che probabilmente per la di lui sfera nervosa le *granulazioni gangliari* hanno qualche rapporto anche con la specialità de' suoi movimenti (unicamente *reflettivi*, ordinariamente *successivi* e *periodici*).

b) I movimenti reflettivi insorgono più facilmente sotto agli irritamenti esterni, quanto maggiore è la massa potenziale dei globuli nucleati, che vengono attraversati dalle corrispettive fibre sensorie. (Esempj: i moti riflettivi della faringe, dell' esofago, del ventricolo, degli intestini).

Risposta.

Ma chi mai vorrà o potrà confrontare il lampo rapido e subitaneo dei fenomeni reflessi dei nervi puramente *spinali* (che vanno proporzionatamente forniti di una minima formazione ganglionare), a petto dei tardivi e lenti e sordi movimenti riflettivi del gran simpatico? Quì Valentin s' oppone a tutto ciò che notoriamente i fisiologi e l' ordinaria osservazione insegnarono; quando ei volle ammettere la più *facile eccitabilità* dei nervi dotati di maggiori formazioni *gangliose* a paraggio della *eccitabilità* dei nervi spinali (1).

c) Le fibre, che attraversarono una *triplice formazione gangliosa* (2), dispiegano una aumentata potenza centripeta sì che

---

(1) Vedi in proposito la 12.ª legge stabilita da Müller per li effette motori-reflessi del gran simpatico: ... — « on voit (ei conchiude) qui « les premiers (cérébro-spinaux) *surpassent beaucoup* les seconds (sym- « pathiques) en *vivacité* et qu' ils ont aussi plus *de facilité à se* déve- « lopper. » pag. 239.

(2) 1.ª serie gangliosa, quella delle radici spinali posteriori

2.ª quella dei ganglj intervertebrali dell' intercostale

3.ª quella dei ganglj secondarj (celiaco, solare, ecc.), ganglj *centrali* di Müller, *formatio vasculo-gangliosa* di Valentin.

per lievi ed ordinarj irritamenti eccitano sempre dei moti riflettivi. Quindi i moti del cuore pe'l contatto del sangue (nervi cardiaci): i moti peristaltici pe'l contatto degli alimenti o d'altro (nervi splancnici): le veementissime contrazioni uterine sopra la mano ostetrica (nervi ipogastrici).

Risposta.

Ma come avviene dei lentissimi e vermicolari moti peristaltici del ventricolo, dei condutti biliari, delle intestina, degli ureteri, ecc.?.. Quale differenza (ripeteremo con Müller) fra questi movimenti (reflessi dalla eccitazione di nervi passati attraverso ad una *triplice formazione gangliosa*) e fra quelli della tosse, dello starnuto, dell' ammiccamento palpebrale, ecc., i quali sono *eccitati* da nervi *assai più poveri di ganglj*!!

d) L' irritamento produtto ed aizzato lungo i nervi dalle formazioni ganglioniche simpatiche non solo riesce a svegliarne entro all' asse spinale i moti veementissimi reflettivi, per quanto vi si ribatta su 'i nervi motori: ma parte di esso irritamento oltrepassa ad essa reflessione spinale ed arriva fino all' organo della coscienza per destarvi quei singolari dolori, caratteristici per la loro intensità (unde non solum naturæ singularis dolor, sed etiam tantus, ut intensitate excellat, percipitur). Quindi la cardialgia, la gastrodinia, l' enteralgia, dolori uterini, ecc.

Risposta.

Perchè dalle irritazioni del gran simpatico avvengano *dolori*, conviene, ordinariamente, che elleno sieno di qualche intensità; di solito invece nè arrivano alla *coscienza*, nè eccitano *dolore*.

Al contrario le irritazioni dei nervi *cerebro-spinali*, anche per piccole cagioni (il più lieve tocco alla congiuntiva oculare, alla rima della glottide, ecc.), svegliano costantemente vivacissimi movimenti reflettivi, coscienza di sensazione, impressione dolorosa. Non è poi vero che nè li *spasmi* nè i *dolori* emanati dal gran simpatico sieno più veementi di que' provocati per, e dai nervi cerebro-spinali, dei quali ultimi servono a tremendo esempio il tetano, il tic, l' epilessia, ecc. Adunque ci lice conchiudere tutto il contrario di quanto argumentava il Valentin.

3.° Intercettare la via centrifuga della innervazione. « Formatio gangliosa, quæ directe aut indirecte fibras motorias

« tangit, motus reflexivos, periodicos, automaticos, et inscios « fovebit, et voluntatis imperio repugnabit ».

Abbiamo più addietro oppugnata codesta supposizione di Valentin.

Or aggiungiamo ancora.

La innervazione del *movimento*, sia desso determinato dalla *volontà*, sia ribattuto da eccitazioni *reflettive*, si eseguisce sempre dalle fibre motrici in *direzione centrifuga.*

Che se (a detta di Valentin) la formazione *gangliosa* si oppone alla via *centrifuga della innervazione*, come potrà ella *favorirla* tanto nel moto *riflesso*, e *troncarla* nell' influenza *volontaria?* . . E notisi che le *formazioni gangliose* posano appunto direttamente su 'l *centro diastaltico dell' azione reflessa* e non fra questa e fra il centro della *volontà motrice !*

§ V. — Delle funzioni *organico-nutritive* del gran simpatico. — Elementi che entrano nella composizione di questo nervo. — Se sia vero che le *fibre grigie* che trovansi nei nervi cerebro-spinali provengano dal gran simpatico. — Officio assegnato dai fisiologi alle *fibre grigie* di questo nervo. — Esperienze con le quali si volle dimostrare l'influenza del simpatico su le funzioni organico-nutritive del bulbo dell'occhio. — Loro valore.

Arriviamo finalmente all' argumento delle funzioni *organico-nutritive* del gran simpatico.

Ognuno ammette al dì d' oggi, che le fibre *bianche* del medesimo, originarie del midollo spinale pe 'l mezzo delle *anse* di *communicazione*, rappresentino l' elemento anatomico *sensorio-motore* dell' intercostale.

E dunque, siccome subordinate e dipendenti sono le suddette fibre nella composizione del gran simpatico: altrettanto dipendenti e subordinate si reputano le analoghe attribuzioni funzionali.

Ma oltre alle suddette due serie di fibre bianche, altre ne possiede esso nervo simpatico, di natura *molle* (così detta) *grigie, gangliari*, che direttamente vengono dalle *cellule ganglioniche* de' suoi ganglj.

A queste fibre *gangliari* venne assegnata la funzione *organico-nutritiva.*

Inauguratori di questa dottrina furono principalmente Retzius (1) e Müller (2).

Allorquando, dal primo nascere e divulgarsi della medesima dottrina, era piaciuto riconoscere e concentrare nel gran simpatico il sistema delle suddette fibre *organiche*; si volle che da lui affluissero ed emanassero anche ai nervi cerebro-spinali che ne contengono e che ganglj produttori delle medesime non si trovassero su li anzidetti nervi cerebro-spinali, se non là ove eglino ricevono fibre grigie dall' intercostale (3).

---

(1) Isis, 1827.

(2) Nelle prime edizioni (1833) della sua *Physiologie.* — Vennero poscia studiate e descritte da Remak, Bidder e Volkmann, Kölliker, Robin, ecc.

(3) In varj luoghi il Müller emette esplicitamente una tale opinione

Queste due ultime proposizioni non vennero ulteriormente assentate dagli anatomo-fisiologi, i quali dovettero ammettere de oggidì ammettono anche nei nervi cerebro-spinali ganglj e fiber gangliari senza l'intervento e la contribuzione del gran simpatico.

Tuttavia si convenne su queste fondamentali ed importanti massime:

1.° Le fibre *grigie*, così dette *organiche*, abondano per eccellenza nel gran simpatico;

2.° Nascono dalle *cellule gangliari* sì di questo, che dei nervi cerebro-spinali;

3.° Hanno *costantemente* una direzione *periferica.*

E come anche li antecessori fisiologi s' erano piaciuti di ravvisare nel nervo gran simpatico una provincia inserviente alla riproduzione e conservazione dell' organismo, in appoggio alle anatomiche cognizioni, le quali additavano la precipua distribuzione del suddetto ai vasi sanguigni, alle glandule ed ai visceri della vita organica (1): egualmente anche i moderni si fecero forti precipuamente delle analoghe dimostrazioni per quanto riguarda alle fibre grigie dell' intercostale ed aggiunsero, che appunto nel gran simpatico abondano caratteristicamente codeste fibre *molli* o *grigie*, alle quali vuolsi devolvere l' officio di governare le azioni ed elaborazioni chimiche vitali dei vasi e dei loro liquidi.

Bisogna confessare che molto ingegnose ed amiche del vero si presentano le numerose osservazioni anatomiche, per le quali la prevalenza o la direzione delle fibre *molli* dimostrerebbesi trovarsi in relazione o proporzione dei vasi e degli organi o visceri della vita vegetativa: ma ad essere sinceri, dopo la lettura di sì fatte dimostrazioni induttive, non si può vantare una convinzione maggiore di quella espressa nelle parole di Longet: « Elles (fibres *grises*, que naissent surtout des corpuscules ganglionnaires appartenants soit aux ganglions sympathiques, soit aux ganglions qu' on rencontre sur le trajet de certains nerfs sensitifs de la vie animale) ont paru à quelques anatomistes

---

e quà e là si sforza a provarla: Vedi specialmente a pagine 14, 16, 27, 28, 32, 33, 133, ecc.

(1) Tali furono le argumentazioni di Arnold e Johnston.

« être specialement destinées au système vasculaire : d' où le « rôle qu'on leur a assigné dans les sécrétions, la nutrition et « les opérations chimiques de la vie (1) ».

Imperocchè è noto qualmente l'illustre Valentin abbia perfino impugnata l' esistenza anatomica di codeste *fibre nervose grigie*, cui sostenne essere non altro se non prolungamenti delle *guaíne involventi i corpuscoli ganglionici periferici* (2). Ed è viepiù noto dalla patologia e dalla fisiologia sperimentale, qualmente la midolla spinale sia un centro emintemente governatore delle funzioni vasali-organiche-nutritive-secretorie (3); e irrecusabili ministri di codesto governo spinale organico-nutritivo-secretorio-vasale sieno i nervi cerebro-spinali d' origine anteriore e posteseriore (4).

---

(1) Op. cit., pag. 281.

(2) Müller's, *Archiv.* 1839.

(3) Vedine un cenno sommario nella seconda parte delle nostre osservazioni *su'l sistema nervoso.* Eccone d' altronde alcune prove sperimentali di Valentin :

« Medulla spinali transverse secta, post hebdomadas aliquot, infiltra- « tionis gradus summus reperitur, ut extremitates aqua imbibita eximie « tumeant, et simul desquamatio laciniarum epithelii largissima fit, si- « mul, partes molles fluidæ redduntur, nec raro emollitione perire inci- « piunt. — Medullâ spinali dorsali inferiori transverse divisâ et parte « imâ penitus destructa, non solum omnes illæ sequelæ, quæ simplicem « medullæ divisionem sequuntur, adsunt ; sed emollitio et deletio par- « tium multum augentur. In ranâ, quæ hac sectione ante octo hebdo- « madas operata fuit, pes uterque ita putrefiebat, ut veluti maceratione « primo partes musculares, tum ligamenta, deinde tendines solverentur, « ossaque eadem omnino ratione, ut in maceratione fit, a partibus mol- « libus denudata deciderent. Processus in utrumque crus transiit, etc. « etc. (Op. cit., lib. IV).

(4) In proposito alla innervazione della potenza vascolo-nutritiva da parte dei nervi misti sensorio-motori delle estremità, non v' avrà fra i medici chi non ne abbia veduto le prove cliniche nei fatti di fratture, ferite, nevralgie antiche, paralisi periferiche, ecc. ecc.

Una dimostrazione però più diretta, più positiva e specificata ce la presenta Valentin ai §§ 320 e 321 del suo quarto libro *su le funzioni*

D' altra parte, a fronte di cotante deposizioni cliniche e sperimentali, onde ponevasi fuori d' ogni dubio la altissima influenza del midollo spinale e de' suoi nervi sopra le operazioni organiche; quale argumentazione diretta, o di fatto, o sperimentale restava da accamparsi a favore della potenza vascolo-nutritiva del nervo gran simpatico ? . . . ?

Una sola esperienza avvi a nostra cognizione, che potesse venire offerta dai difensori delle virtù organico-nutritive del gran simpatico : — essa è la sì ricantata risultanza sperimentale dei guasti atrofico-gangrenoso-vascolari, che diconsi avvenire al bulbo dell' occhio in seguito alla recisione della porzione cervicale dell' intercostale.

La natura importante delle deduzioni, l' autorità dei personaggi che sostennero e che oppugnarono codesta testimonianza sperimentale, l' intrinsichezza dell' argumento con quanto dovremo quì tosto più partitamente ventilare, troppo reclamano una analisi ed una riconferma della questione, la quale d' altronde ha per campo speciale di investigazione quella parte del gran simpatico, su cui vennero rivolti li ultimi celebrati studj sperimentali di Bernard, Brown-Séquard e i nostri.

Cominciamo adunque dal rammentare qualmente nei primi saggi sperimentali di questo genere, eseguiti da Pourfour de Petit e da lui letti nel 1727 (1) all'Academia di Parigi, emergerebbe, che per la sezione del simpatico al collo avvengono nell' occhio corrispondente; i fenomeni, riassunti come segue dall'*Histoire de l'Acad. R. des Sciences:* — « Les yeux sont devenus ternes ; « ils ont diminués; il ont jetté de la chassie ou des larmes ; la « cornée s'est applatie ; une membrane cartilagineuse, qui coule « sur le bord de la cornée s'est étendue et en a couvert une « partie; la conjonctive s'est enflammée »

L' autore non manca di ben fissare la derivazione di codesti fenomeni (come eziandio dello stesso *stringimento pupillare)* alla

---

dei nervi, ove con isvariate e numerose esperienze si fa ad indagare li effetti, cui le lesioni delle radici *anteriori* e *posteriori* dei nervi spinali apportano alla nutrizione degli arti.

(1) *Sur ce que le nerf intercostal fournit des esprits aux yeux.*

paralisi delle fibre nervose che sono mandate pe 'i nervi cigliari dal gran simpatico.

Poco tempo dopo P. P. Molinelli (1) verificava, che, per la legatura del tronco cervicale del par vago e del gran simpatico, succede quanto segue: — « Paullo post ligaturam, oculo sini-« stro naturalis ille nitor minui visus est; membrana, quæ con-« junctiva dicitur, quasi per totum rubescere; quæ angularis, su-« per corneam extendi, sic ut fere totam obtegeret . . . Tertio « die, nullæ in affecto oculo sordes. Decimo-septimo die oculo « nitor suus redierat, nisi quod bulbi motus aliquanto adhuc « erat tardior. Ad hoc corneam membrana cartilaginea ex parte « obtegebat; pupilla in eodem oculo angustior, quam in dex-« tero. . . . Die decimo-nono nervum alterum ligavi; . . . pu-« pilla sinistri oculi duplo arctior: bulbus oculi dexteri tumi-« dior, sinistri depressior videbatur. — Ligaturam alterius nervi « octavi paris sequitur languor ejus oculi, qui ad eandem par-« tem pertinet; præterea rubor adnatæ; expansio membranæ « angularis cartilagineæ supra corneam, interdum etiam bulbi « depressio; mutatio diametri in pupilla, lippitudo, lacryma-« tio, etc. »

Arnemann (2) osservò che dopo il taglio del tronco cervicale del decimo nei cani colavano più copiose le lacrime dal corrispondente occhio, ed esso diventava molto sensibile ed infiammato, la cornea appannavasi e coprivasi di muco, protrudeva la piega congiuntivale.

Dupuy (3) dietro analoghe esperienze constatava il ristringimento della pupilla e la congestione sanguigna della congiuntiva.

Mayer (4) provò che la legatura del gran simpatico al collo e quella del cordone congiuntivo, fra il primo e secondo ganglio cervicale, è talora seguita da oftalmia.

Dopo che la ripetizione sperimentale della sezione del simpa-

---

(1) *De ligatis sectisque nervis octavi paris:* — (*De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia, Commentaria,* Tom. III, 1755).

(2) *Versuche über die Regeneration,* Vol. I.

(3) *Mémoire sur l'extirpation des ganglions gutturaux chez le cheval* (*Jour. de Méd. de Leroux,* 1816).

(4) *De arteriarum regeneratione,* 1823.

tico al collo parve con qualche costanza produrre effetti vascolari su 'l bulbo oculare corrispondente, acquistò quasi un diritto di suffragio l'opinione che attribuiva al suddetto nervo il governo organico-nutritivo dell'occhio. Laonde allorquando li esperimenti di Magendie dimostrarono, che pe 'l taglio del par quinto si generano costantemente altissimi ed irreparabili guasti atrofico-purulenti-gangrenosi al corrispondente bulbo oculare; si pensò senz' altro di cercarne e ripeterne la derivazione dai filamenti contribuiti da parte dell' intercostale al parquinto nel ganglio di Gasser. Così credettero Müller (1), Longet (2), Sappey (3) e tant'altri con loro.

Certamente fuvvi un po' troppo di deferenza e di facil fede in chi andò mano a mano ripetendo la antica credenza, la quale

---

(1) Pag. 314.

(2) « Nous pensons, que les effets observés dans la première expé- « rience (trouble de nutrition ou de sécrétion par la section du triju- « meau), dépendent de la lesion du ganglion semi-lunaire et de celle « du grand sympathique, qui, à ce niveau, offre avec ce ganglion et « avec la branche ophtalmique des connexions nombreuses. Cette opi- « nion nous paraît d' autant plus probable, que (comme l' avaient « déjà vu Petit et Molinelli) en coupant sur des chiens la portion « cervicale du grand sympathique d'un côté, nous avons aussi observé « des troubles nutritifs dans l'œil correspondant, ainsi que le constric- « tion de la pupille . . . . . Les altérations de nutrition de l'œil, très- « apparentes quand on a coupé le trijumeau dans la fosse temporale « et au niveau du ganglion semi-lunaire, se manifestent à peine quand « on a pratiqué la section de ce nerf avant son passage sur la rocher « est près de son origine » pag. 292.

(3) « La section du trijumeau entre son origine et le ganglion de Gas- « ser n'entraîne pas en général des désordres bien apparents dans les « organes des sens, mais cette même section, pratiquée sur le ganglion « lui-même, est suivie au contraire d'altérations graves dans la plupart « de ces organes, et particulièrement dans celui de la vue. Des altéra- « tions semblables surviennent lorsque la solution de continuité porte « sur la portion cervicale du grand sympathique » t. 2, pag. 388. *Traité « d'Anatomie*, Paris 1853.

aggiudicava alla porzione cervicale del gran simpatico la influenza nutritiva dell' occhio ed i guasti mal esagerati in seguito alla sezione del suddetto od i guasti avvenuti realmente pe 'l taglio del par quinto dopo il suo passaggio su la rocca.

Noi osiamo asserirlo in base a numerose e perentorie risultanze sperimentali.

E di già Valentin dichiarava, nel 1839, qualmente la sezione del simpatico al collo, generi:

1.° Stringimento della pupilla, che dura sempre fino a che non siasi rigenerata la ricongiunzione dei monconi nervosi;

2.° Cambiamento di forma nella linea circolare della pupilla, che ne diventa angolosa, od oblunga, secondo i diversi animali;

3.° Strabismo interno, in modo che l' occhio rivolto all' interno dell' orbita con la sua maggiore convessità sporgente, sembra addivenuto più piano;

4.° Procidenza della piega congiuntivale;

5.° Maggior secrezione del muco e delle lacrime;

6.° Nessuna alterazione organica nella nutrizione del bulbo (1).

---

(1) Eccone alcune testuali dichiarazioni:

« Per duos menses post operationem factam, per quod tempus cuni-
« culum observavi, ne minima quidem bulbi mutatio organica adparuit.
« Quum omnis bulbus, tum conjunctiva rite splendebant; neque ab alio
« oculo sano differebant cornea et omnes bulbi partes sanæ ».

« Postquam in cuniculo nervos molles cum carotide ligavi, aut illos
« solos aut cum ganglio cervicali nervi sympathici supremo conjunctos
« exsecui, nunquam ne minimum quidem ullius metamorphoseos orga-
« nicæ vestigium intravit, quamvis animalia per quatuor fere menses
« observassem. Horum vero nervorum ligatura vel excisio pupillæ mu-
« tatione illico indicabatur. Ita in cuniculo, cui ante 9 hebdomadas ner-
« vos illos molles cum carotide ligaveram, pupilla adhuc oblonga, mar-
« gine inferiori acuminata et acuta, margine superiori rotundata erat.
« Per omne vero, quo vixerat, tempus ne minima quidem bulbi sinistri
« mutatio ullius generis organica adparuit . . . Numquam, ne ulla qui-
« dem oculi morbosa mutatio evenit . . . . Fieri potest, ut exudationes
« aquosæ, quæ post illas operationes non raro observantur, eo effician-
« tur, quod operationis methodo carotis cerebralis nervi délacerentur,
« indeque exsudationibus faveatur ».

L'autore scende poi ad additare diligentemente, con le investigazioni della anatomia comparata e con la interpellazione dei risultati sperimentali le vie, per le quali i filamenti cervicali anteriori, venendo dalla midolla, tragittino nei ganglj del gran simpatico onde arrecarsi nei rami cigliari della radice lunga. E soggiunge : « Medullâ spinali in primæ vertebræ regione divisa et « cervicali deletâ, eo ipso tempore pupilla non raro eximie mi- « nuitur ».

Ed ecco per tal modo splendidamente tracciato il centro anatomico spinale, onde si emanano le fibre motrici del tronco cervicale del gran simpatico pe 'l muscolo radiato dell' iride — centro a cui si volle dodici anni dopo, dare il titolo di *tratto ciliospinale* da Budge e Waller (1) che ne furono proclamati li scopritori !

E pure anche Biffi e Morganti (2) , fino dal 1843 e 1844 avevano sperimentalmente ed anatomicamente dimostrato , che ai movimenti delle fibre *radiate iridali* presiedono quei filamenti di origine *spinale*, i quali sorgono dai primi quattro nervi cervico-spinali o più precisamente dalla midolla cervicale , si gettano nella porzione superiore dei nervi vago e gran simpatico e ne escono prendendo il nome di rami *carotici*. Nella Memoria di Biffi sta poi perentoriamente provato che il taglio del tronco cervicale del decimo e del simpatico al collo produce :

1.° Lo stringimento pupillare ;

2.° Cambiamento della sua forma, che diventa angolosa.

3.° Prolabenza del terzo esterno della palpebra, e sporgenza della piega semilunare e della membrana nictitante.

4.° Convergenza del bulbo , o strabismo interno , onde l' occhio sembra più appianato.

5.° Congestione della congiuntiva e della piega semilunare, e lacrimazione : le quali conseguenze poi ulteriormente svaniscono, mentre lo strabismo, la procidenza palpebrale , lo stringimento pupillare si mantengono costantemente. Il suddetto dott. Biffi te-

---

(1) *Compte rendu de l'Académie des Sciences.*

(2) *Intorno all'influenza che hanno su l'occhio i due nervi grande simpatico e vago. Dissert. di S. Biffi,* Pavia , 1846.

neva ancora (pochi anni sono, a nostra saputa) una cagna operata fino dal 1843 nel filamento cefalico del gran simpatico, nella quale parevansi evidentemente i fenomeni iridali (strettura ed allungamento del foro pupillare), senza che il bulbo avesse sofferto alterazioni organico-nutritive. « Per quante indagini (scrive « Biffi) feci in proposito, non sono mai riescito a scoprire la mi- « nima alterazione organica dei tessuti del bulbo, della cornea, « degli umori, dell'iride. In capo al primo mese, dopo la espor- « tazione del ganglio, non rimaneva altro effetto, che la proci- « denza della palpebra superiore e della piega semilunare, la « convergenza del bulbo verso il canto interno e la ristrettezza « della pupilla: conservandosi queste parti nelle disposizioni as- « sunte subito dopo la operazione ».

Prove numerose da noi analogamente ripetute e che sotto riferiremo, ci confermarono e pienamente ci assicurano, qualmente la congestione sanguigna che talora producesi alla congiuntiva dell'occhio corrispondente al taglio del simpatico cervicale, costituisse un fenomeno non costante e generalmente transitorio. Se ne togli (oltre alla indicata congestione) la lacrimazione, noi non abbiamo verificato il minimo effetto organico-nutritivo nell' occhio per conseguenza della recisione suddetta del tronco cervicale del simpatico. In questi ultimi tempi le sperienze di questa fatta si sono a bizeffe e dovunque rinnovellate; nè più se ne fa calcolo nè si presta credenza alle mal interpretate alterazioni vascolo-nutritive dell' occhio.

Così non ne parlano nè Bernard, nè Brown-Sequard, nè Budge, nè Waller, ecc. ecc.

Si è dunque costretto a dire, che:

1.° Nella interpretazione delle sperienze di Petit, Molinelli, Arnemann ed altri, fuvvi della esagerazione;

2.° Che anche a questi autori *non sempre* occorsero li indicati fenomeni vascolo-organici dell' occhio;

3.° Che essi dovettero dipendere più tosto da compromissione del sistema vasale carotideo, anzichè da quella dei nervi carotici;

4.° Che il gran simpatico non governa la nutrizione e le funzioni organico-vasali dell' occhio; bensì ciò fa il nervo trigemello.

Ognuno infatti ben ricordando la violenza, la costanza ed il precipitoso corso dei guasti organici, i quali conseguono al taglio del par quinto, nel bulbo oculare corrispondente e constatati più volte da noi con esatte esperienze istituite su'i cani, ha troppo di che persuadersi, che direttamente a questo nervo e non già al gran simpatico possano e debbano attribuirsi.

Pertanto anche l'unica prova sperimentale, che fino a questi ultimi tempi sembrava arridere in favore della influenza organico-nutritiva del gran simpatico, non ha effettivamente nè valore, nè fondamento: — essa finì a risolversi a prò del nervo trigemello, al quale or dobbiamo realmente aggiudicare la influenza suddetta per l'occhio.

E (ripetiamolo) noi non conosciamo altre prove sperimentali, che siansi messe in campo a confortare la dottrina della potenza organico-vegetativa dell'intercostale, prima che apparissero le luminose sperienze di Bernard.

§ VI. — Riepilogo delle esperienze intraprese da Bernard, Budge, Waller, Brown-Séquard su la porzione cervicale del gran simpatico. — Nostre esperienze.

L'apparizione delle risultanze sperimentali di Bernard intorno al gran simpatico onde provavasi che per la di lui recisione avveniva un aumento considerevole della temperatura nelle regioni corrispondentemente innervate della testa, fu veramente, e noi lo crediamo, una luce di novello giorno su l'orizzonte fisiologico di questo nervo.

Da tutte le parti quel lampo di luce destò l'attenzione dei medici e dei fisiologi che ripeterono e riconfermarono le esperienze dell'illustre francese. Ed ecco un riepilogo dei fatti analogamente constatati da questo Autore; poi da altri e da noi medesimi.

Nell'anno 1852 il professore Claudio Bernard lesse all'Academia delle Scienze di Parigi una Memoria — *Su l'influenza che il nervo gran simpatico esercita su'l calore animale* — la semplice communicazione del fatto che il taglio del simpatico al collo aumenta il calore delle parti corrispondentemente innervate della testa, chiamò l'attenzione di molti fisiologi, fra i quali Budge, Waller e Brown-Séquard. Nel 1854 il Bernard lesse una seconda Memoria, assai più estesa della prima, alla Società di Biologia di Parigi, la quale vide la luce nello stesso anno (1). Nella prima Memoria si trova soltanto la descrizione nuda del fenomeno senza alcuna spiegazione; nella seconda, dopo di aver storicamente accennati i lavori intrapresi da Porfour de Petit, Dupuy, Ruete, Brachet, Reid, Biffi, Budge e Waller nell'intento di studiare l'influenza che esercita su l'occhio il gran simpatico, l'autore discorre dell'importante fenomeno dell'aumentata calorificazione, che si manifesta costantemente in seguito alla recisione del filo di communicazione fra i ganglj cervicali del simpatico o all'estirpazione di uno dei ganglj stessi.

---

(1) *Recherches expérimentales sur le grand sympathique*, ecc. Parigi, 1854.

Ed ecco quanto osservò il Bernard in seguito al taglio della porzione cervicale del simpatico eseguito nel cane, nel coniglio e in varj altri mammiferi.

1.° Ristringimento della pupilla e rossore della congiuntiva.

2.° Retrazione del globo oculare nel fondo dell' orbita, il che fa sporgere la cartilagine della terza palpebra.

3.° Chiusura della rima palpebrale, deformità di questa apertura che si fa più elittica ed oblunga trasversalmente.

4.° Ristringimento delle narici e della bocca; modificazione della circolazione, che coincide con aumento di calore e di sensibilità nelle parti sovrastanti al taglio.

Se in qualunque mammifero si taglia il ramo cervicale del simpatico o si estirpano i ganglj di lui, il calore nella parte corrispondente al taglio si aumenta di 4, 5, perfino 6 gradi centigradi. Nel cane questi effetti durano per molto tempo (da parecchi mesi ad un anno e più), nei conigli scompajono presto (in 15 o 18 giorni). Tagliando il simpatico nel torace e nell'abdome, il prof. Bernard ottenne li stessi effetti. Egli osservò eziandio che in alcuni casi il grado di temperatura delle parti, che sovrastano al luogo in cui si è tagliato il simpatico, sorpassa quello delle parti interne. Il sangue reduce dalla circolazione di quelle parti in cui la calorificazione è aumentata è alquanto più caldo. L' aumento di calore avviene anche nelle parti profonde, v. g. nella massa encefalica. Posto un coniglio in una stufa, il Bernard osservò che la temperatura delle parti in cui era stato reciso il simpatico non si aumentò; l' aumento di temperatura ebbe luogo soltanto nelle altre parti del corpo. Esponendo invece l' animale ad una bassa temperatura si raffreddano prima le parti in cui il simpatico è ancora illeso. Avverte ancora che l' estirpazione dei ganglj del simpatico produce effetti più marcati e durevoli che non la recisione del filo di communicazione. Suggerisce il Bernard alcune norme affinchè l'esperienza abbia un esito sicuro, quali sarebbero:

1.° Di fare l' esperienza quando la temperatura ambiente è un po' bassa, perchè è più facile avvertire le differenze di temperatura.

2.° Scegliere animali vigorosi e ben nutriti, giacchè se li

animali sono deboli i fenomeni si manifestano assai lentamente e sono poco appariscenti.

3.° Risparmiare quando è possibile all' animale i tormenti prolungati.

4.° I fenomeni succitati seguono le variazioni fisiologiche del calore animale e sono più marcate durante l' atto delle digestioni.

Galvanizzando il tronco cefalico del simpatico si distruggono, secondo l' autore, li effetti che tengon dietro alla sezione del simpatico.

Il fenomeno circolatorio che succede al taglio del simpatico, è, secondo Bernard, attivo e non passivo, e della stessa natura della turgescenza sanguigna che sopraviene in un organo secretore che da uno stato di riposo o di debole lavoro passa ad un lavoro attivissimo o meglio, all' afflusso di sangue e aumento di sensibilità che sopravengono attorno ad una piaga recente o al contorno di un corpo straniero che soggiorni nei tessuti viventi. Lo stesso Bernard inclina poi a credere che le importanti funzioni della calorificazione, sì poco conosciute, debbansi ricercare nella più o meno grande attività delle metamorfosi chimiche che il sangue prova nei tessuti viventi sotto la speciale influenza del sistema nervoso. Facendosi forte di alcune esperienze, nega poi assolutamente che la calorificazione sia in rapporto con la massa del sangue che accorre alle parti dopo la sezione del gran simpatico. Infatti avendo il Bernard legato le vene di amendue i padiglioni dell' orecchio di un robusto coniglio, di lì a poco per la stasi del sangue trovò diminuito il calore. Eseguita allora la sezione del simpatico a destra, ivi aumentossi tostamente la temperatura, mantenendosi costante a sinistra; allacciò in seguito l' arteria auricolare destra onde imprigionare il sangue e la temperatura scemò d' intensità, ma conservossi superiore a quella del lato opposto.

Il Bernard non ammette che l' *infiammazione* della congiuntiva, avvertita da Dupuy, John, Reid, ecc., sia una conseguenza normale della lesione del nervo gran simpatico, ma considera questo fenomeno come accidentale e cagionato da uno stato di indebolimento consecutivo dell' animale.

Il sullodato prof. volle anche sperimentare se li altri nervi

esercitano un' influenza su la calorificazione delle parti cui si distribuiscono e potè conchiudere che:

1.° La sezione dei nervi sensiferi, oltre l'abolizione del senso, produce una *diminuzione di temperatura.*

2.° La sezione dei nervi di moto, oltre all'abolizione del movimento, dà luogo ad un raffreddamento delle parti paralizzate.

3.° Se si taglia un tronco nervoso misto che contenga nervi di senso di moto e fibre del gran simpatico, come il grande ischiatico, si ottiene la paralisi di moto e di senso e l'aumento di temperatura.

Il Bernard termina conchiudendo — *que le phénomènes de caloricité qu' on produit en agissant sur le sympathique ne sont en realité que l' exagération de ce qui se passe dans la production de la chaleur animale* (1).

Budge (2) fece dipendere la calorificazione dalla regione cilio-spinale del midollo, il che poteva confermare ciò che aveva annunciato da prima questo Autore, che la porzione cervicale del simpatico nasce in quel punto, ma che però aggiunge nulla al fenomeno della calorificazione considerato in sè stesso.

Waller (3) ammise che la sezione del tronco cervicale del simpatico, che è motore, produce una paralisi delle arterie della faccia che si rilasciano, si dilatano e si riempiono di una maggiore quantità di sangue. In tal modo per lui si spiega la calorificazione delle parti. Se si galvanizza il simpatico, si fanno contrarre le arterie, il sangue ne viene espulso e si manifesta il raffreddamento.

Brown-Séquard, che fu tra i primi a ripetere le esperienze di Bernard, raccolse le seguenti osservazioni (4).

1.° Dopo il taglio del tronco cervicale del simpatico avviene lo stringimento della pupilla, il quale si può ripetere dalle con-

---

(1) Mem. citat., pag. 34.

(2) *Compte rendu de l' Académie des sciences,* 1853.

(3) Idem.

(4) *Gazzette Médicale*, 1854, pag. 30. — *Resultat. de la section et galvanisat. du grand sympath.,* ecc.

trazioni delle fibre circolari dell' iride produtte dall' abondanza del sangue che circola nell' occhio dopo il taglio del suddetto nervo.

2.° I muscoli del globo dell' occhio e della faccia si contraggono.

3.° Si aumenta la secrezione delle lagrime e del muco.

4.° Si manifesta un appianamento della cornea, l' infiammazione della congiuntiva.

5.° Dilatazione dei vasi sanguigni.

6.° Afflusso considerevole di sangue.

7.° Aumento di temperatura e di energia delle proprietà vitali dei muscoli e dei nervi motori sensibili e sensoriali dovuto al maggiore afflusso di sangue.

Brown-Séquard osservò, a suo dire, prima ancora di Bernard che la galvanizzazione del moncone cefalico del gran simpatico distrugge li effetti produtti dalla recisione di questo nervo.

Questo Autore fa dipendere l' aumento di calore dalla circolazione modificata e porta opinione che il taglio o l' esportazione dei ganglj del gran simpatico fa accrescere nella metà della testa dal lato così offeso la quantità del sangue che vi circola; perciò la temperatura si aumenta e si aumentano pure le proprietà vitali dei muscoli e dei nervi. A dar peso alla sua opinione Brown-Séquard afferma che anche un semplice afflusso di sangue alla testa determina i medesimi effetti, e infatti capovolgendo per alcuni minuti varj conigli ottenne il ristringimento della pupilla e tre gradi di aumento nella temperatura. Da queste esperienze fu indotto a conchiudere che l' aumento di temperatura, il ristringimento della pupilla e li altri fenomeni suddescritti dipendono direttamente o indirettamente dalla quantità di sangue che circola nella testa.

Anche i nostri Ercolani e Vella, di Torino, fecero suggetto dei loro studj l' aumento di calorificazione che tien dietro alla sezione del tronco cervicale del simpatico, ma le loro conclusioni saranno da noi riferite e più opportunamente nel progresso di questo lavoro.

Alcune esperienze su la calorificazione animale (1).

Il primo animale nel quale noi eseguimmo la sezione del simpatico alla regione cervicale, fu un cane assai vispo e di mezzana statura. Eseguita a destra un'incisione cutanea in corrispondenza a quella linea saliente che si scorge ai lati della laringe, ed è produtta dal margine interno del muscolo sterno-cleido-mastoideo, trovammo la vena giugulare esterna; smagliate al dinanzi di essa alcune fibre del muscolo pellicciajo, allontanammo lo sterno-cleido-mastoideo dai muscoli sterno-ioidei e sterno-tiroidei, giovandoci di due uncini ottusi, che affidammo ad uno degli assistenti. Di tal guisa, mettemmo allo scoperto, e incidemmo poi per lo lungo, quel particolare involucro membranoso, commune all' arteria carotide, ed al nervo vago; allora con apposito ago crunato femmo passare un filo fra la carotide e questo nervo onde isolarlo dai circonvicini oggetti, e poterlo seguire fin presso alla base del cranio là dove riceve nella propria guajna quell' esile filamento nervoso, che unisce il primo ganglio cervicale del simpatico al secondo. Usando ogni cautela per non offendere le vicine diramazioni del 9.°, 10.°, 11.°, 12.°, dei nervi cerebrali, circondammo con altro filo anche il ramoscello del simpatico, e ne eseguimmo la sezione prima che si appajasse al vago. Terminata l' operazione, medicammo la ferita e sciogliemmo il cane; di lì a pochi minuti incominciammo le nostre osservazioni. E quì dobbiamo avvertire, che prima di eseguire il taglio del simpatico ebbimo cura di misurare la temperatura di quel cane, introducendo la bolla di un dilicato termometro centigrado nei padiglioni di amendue le orecchie e notammo 34 gradi; ripetuta l' osservazione dopo l'operazione, il termometro segnò:

a destra (lato operato)	*a sinistra (lato sano)*
37	**34**

(1) Nelle esplorazioni termometriche ci siamo giovati di termometri dilicatissimi a piccola bolla, uno de' quali era stato costrutto dal celebre cav. Bellani, che acquistò molta rinomanza nella fabricazione di tali strumenti.

Esaminammo in séguito l' occhio destro e rimarcammo che aveva mutato di posizione e volgeva all'interno conservando liberi tutti i suoi movimenti , tranne quello cui presiede il muscolo retto esterno che eseguivasi con molta lentezza e assai di rado. La rima palpebrale era semichiusa , la congiuntiva arrossata , la sua piega semilunare procidente ; ristretta la pupilla e a tal segno da non oltrepassare in grandezza la capocchia di un picciolissimo spillo. Era però assai mobile. La mattina del susseguente giorno, persisteva l'aumento di temperatura e più appariscenti erano le alterazioni manifestatesi nell'occhio; di fatto, oltre ad un'abondante lagrimazione, un muco assai denso e cisposo investiva il margine libero delle palpebre. Serbammo in vita questo cane per una ventina di giorni ripetendo quotidianamente le osservazioni, la temperatura rimase stazionaria nei primi tre giorni e lo stesso dicasi delle mutazioni avvenute nell' occhio, ma in processo di tempo tutti quei fenomeni diminuirono gradatamente e al ventesimo giorno il termometro segnava :

a destra (lato operato)	*a sinistra (lato sano)*
35°. 50	**34.°**

Nell' occhio durava solamente la retrazione del globo, la procidenza della piega semilunare , ed il restringimento della pupilla. Notomizzammo in seguito con molta diligenza la regione cervicale destra, onde accertarci se la sezione del simpatico era completa, e i risultati furono affermativi.

Ripetemmo questa esperienza in tre altri cani , e i risultati furono costanti ; infatti l' occhio andò suggetto alle suddescritte alterazioni e la temperatura aumentò di due gradi centigradi ; scorsi però venti giorni la differenza era di gradi 1. 50.

Ma fin quì noi avevamo eseguita soltanto la sezione del tronco del simpatico , senza menomamente offendere iganglj di lui ; perciò tentammo l' estirpazione del primo ganglio cervicale. Nel cane è della grossezza di un pisello , ha un colore rossiccio, è ricco di vasi sanguigni , sta immediatamente al disotto della base del cranio in una incavatura che trovasi al disopra e dietro l' angolo della mascella inferiore, al lato interno della carotide e dell' ipoglosso , al davanti del laringeo supe-

riore, al di dietro del glosso-faringeo e del faringeo del vago; da lui spiccansi varj filamenti; i principali sono tre, uno che lo fa communicare co 'l secondo ganglio cervicale, l'altro va alla biforcazione della carotide ed il terzo ascende lungo la carotide stessa e va all' occhio. Seguitando il metodo operativo sopra esposto, pervenimmo ad isolare completamente il primo ganglio del simpatico in un cane di media grossezza, ed afferratolo con una robusta molletta lo estirpammo; medicata la ferita, sciogliemmo l' animale. L' estirpazione del ganglio fu praticata al lato destro e prima di eseguirla la temperatura misurata in amendue i padiglioni delle orecchie si elevò a gradi 32 centigradi. Un quarto d'ora dopo l'operazione, introdutta la bolla del termometro nei padiglioni delle orecchie, si trovò:

a destra (lato operato)	*a sinistra (lato sano)*
36.° 50	32.°

nelle narici

a destra (lato operato)	*a sinistra (lato sano)*
29.°	26.°

La cute che rivestiva la faccia interna del padiglione destro era assai rosseggiante. L'occhio destro volgeva all'interno e un po' all' indietro, e i movimenti che lo dirigono all' esterno si eseguivano lentamente; la piega semilunare mostravasi rosseggiante al pari della congiuntiva, e copriva un buon terzo del globo dell' occhio; il foro pupillare era ristrettissimo, ma mobile. La lagrimazione era abondantissima, e in quello stesso giorno una tenace moccicaja investiva le palpebre; si aggiunga che la rima palpebrale era semichiusa, e la palpebra superiore, prolabente. Mantenemmo vivo questo cane 25 giorni all'incirca, ripetendo quotidianamente le osservazioni. La temperatura nei primi cinque giorni rimase stazionaria e l' occhio offriva nello stesso grado i già notati cambiamenti.

	a destra	*a sinistra*
Dal 6.° all' 11.° giorno	35	32.°
dall' 11.° al 20.° »	35	32.°
dal 20.° al 25.° »	34	32.°

I risultati di questa esperienza avvalorano l' opinione emessa dal prof. Bernard, il quale è d' avviso, che esportando uno dei ganglj del gran simpatico si ottengono fenomeni più salienti che non eseguendo semplicemente la sezione del filo nervoso che li congiunge. Mal fidandoci però ad un primo risultato, ripetemmo questa esperienza in altri sei cani ed in essi riscontrammo più appariscenti le alterazioni che avvengono nell'occhió, e la temperatura delle parti che soprastavano al luogo operato si mantenne superiore di due gradi circa a quella del lato opposto per tutto il tempo che li serbammo in vita (due mesi all'incirca).

Ora descriveremo alcune esperienze istituite nei conigli, all' intento di veder rinnovati quei fenomeni che accompagnano la sezione del simpatico in questo animale, e crediamo non sarà cosa superflua il dare innanzi tutto la descrizione anatomica di questo nervo, in quella specie di mammiferi.

Nel coniglio il gran simpatico non trovasi appajato al pneumogastrico, ma scorre dalla base del cranio ove avvi il suo primo ganglio fusiforme, della lunghezza di mezza linea, e il filamento sottilissimo discende al lato interno della carotide in vicinanza al 10.°, 11.°, 12.° dei nervi cerebrali, ricoperto dal muscolo sterno-cleido-mastoideo. Onde metterlo allo scoperto, giova incidere la cute una linea all' esterno della trachea e rovesciare poscia i lembi della ferita; ivi si scorge la vena giugulare esterna che in un coniglio perfettamente sviluppato ha il calibro di una grossa penna da piccione; smagliando al dinanzi di essa le fibre del pellicciajo, si scopre il margine interno del muscolo sterno-cleido-mastoideo, lo si rovescia, lo si tiene rialzato mediante un uncino ottuso, e si trova la carotide primitiva, cui sta aderente per fitto tessuto cellulare il nervo vago; all' interno di questi oggetti scorgesi un esilissimo filamento giallognolo, che seguito fino alla parte interna dell'angolo della mascella inferiore, termina in quel rigonfiamento fusiforme che è il primo ganglio cervicale del simpatico. Allora l' operatore può a suo talento eseguire la sezione del filamento che congiunge i ganglj, o vero l' estirpazione dei ganglj stessi; tale operazione specialmente, se si ha l'opportunità di eseguirla nei conigli giovani, riesce quasi incruenta. Noi eseguimmo da prima il semplice taglio del filo di congiunzione in quattro conigli, e sempre al lato destro; ci limiteremo

a descrivere i fenomeni che si appalesarono in uno di essi, onde evitare una inutile e nojosa ripetizione. Le alterazioni che si manifestarono nell' occhio di questo coniglio erano poco palesi, e a riscontrarle, richiedevasi un' attenta e replicata osservazione. Infatti, il globo oculare era rivolto incompletamente all' interno e quindi anche la piega semilunare della congiuntiva era poco procidente, la congiuntiva era di un colore roseo assai pallido, il foro pupillare mobile assai, e il ristringimento in esso avvenuto appena percettibile. Prima dell' operazione la temperatura elevossi a gradi 30; esplorata dopo l' estirpazione del ganglio, salì:

a destra (lato operato)	*a sinistra (lato sano)*
32	**30**

Questo grado di temperatura si mantenne costante nei primi tre giorni.

					a destra	*a sinistra*
Dal	**3.°**	al	**6.°**	giorno	**31 50**	**30**
dal	**6.°**	al	**9.°**	»	**31 30**	**30**
dal	**9.°**	al	**12.°**	»	**31**	**30**
dal	**12.°**	al	**15.°**	»	**31**	**30**
dal	**15.°**	al	**18.°**	»	**31**	**30**
dal	**18.°**	al	**21.°**	»	**30 60**	**30**

Questo coniglio visse due mesi dopo l'operazione, e la temperatura del padiglione dell'orecchio destro e del terzo superiore della regione cervicale destra superò sempre di quasi un grado quella dell' opposto lato; l' occhio però aveva quasi riacquistata la sua naturale condizione.

In un altro robusto coniglio eseguimmo invece l'estirpazione del primo ganglio cervicale destro, adoperando lo stesso processo operativo ed ottenemmo fenomeni più salienti di quelli già osservati nel primo e che per amore di brevità tralasciamo di nuovamente descrivere; notammo però che non apparvero mai così manifesti come nel cane. Prima dell' estirpazione la temperatura nei padiglioni delle orecchie elevossi a gradi 30, misurata dopo, salì:

al lato sano	*al lato operato*
30.°	32.° 80

questo grado di temperatura si mantenne costante per due giorni:

	al lato sano	*al lato operato*
Dopo 3 giorni	30 50	31 80
» 6 »	30 40	31
» 10 »	30	31
» 14 »	30	31
» 18 »	30 20	31
» 20 »	30	30 80

Cessando di tener conto dei cambiamenti che avrebbero potuto manifestarsi successivamente in questo coniglio, lo serbammo in vita ancora un mese all'incirca; prima però di sagrificarlo ad altre esperienze ne esplorammo nuovamente la temperatura e trovammo:

al lato sano	*al lato operato*
30.°	30.° 50

Queste esperienze valgono anch'esse a dimostrare, che estirpando i ganglj del simpatico si ottengono effetti più palesi che dalla semplice sezione del tronco di questo nervo.

La sezione del gran simpatico fu da noi praticata anche nel gatto, e in questo mammifero la disposizione di quel nervo, essendo identica a quella che si osserva nel cane, si segue lo stesso metodo operativo; bisogna però scegliere degli individui giovanissimi, essendo impresa assai difficile l'eseguire qualsiasi operazione nei gatti giunti a completo sviluppo. Ed ecco a rapidi tratti la descrizione dei fenomeni, che si manifestarono, ogni qualvolta praticammo nel gatto la sezione del tronco del simpatico; il globo oculare si volse tostamente all'interno, la terza palpebra si fece procidente e la pupilla da elittica, divenne quasi lineare conservando sempre la sua mobilità; la lagrimazione era abondante e una mucosità assai densa e cisposa investiva il margine libero delle palpebre. La temperatura prima dell'operazione salì a gradi 33; esplorata dopo elevossi:

	al lato sano	*al lato operato*
	33.°	37.° 50
Dopo 3 giorni	33.°	37.°
dal 3.° al 7.° giorno	33.°	36.° 80
dal 7.° al 10.° »	33.°	36.°
dal 10.° al 15.° »	33.°	35.° 70
dal 15.° al 20.° »	33.°	34.°

e così di giorno in giorno diminuendo, dopo un mese trovammo mezzo grado di differenza nella temperatura dei padiglioni dell'orecchio di quell'animale. In molti altri gatti giovanissimi, eseguimmo la sezione del nervo gran simpatico, ed ottenemmo identici risultati. Notammo però che nel gatto, la temperatura subito dopo la operazione sorpassa quella che si riscontra nel cane, ma non mantiensi costante come in quest' ultimo mammifero.

1.° Nei parecchi animali, ai quali onde semplificare l'operazione tagliammo il tronco commune del vago e del simpatico al collo, notammo che dopo la recisione di questi nervi rimane soppressa quella differenza di temperatura, la quale ordinariamente suolsi verificare alle narici fra l' aria *inspirata* e fra la *espirata.* È noto infatti qualmente questa, ordinariamente, nello stato fisiologico, superi di qualche grado in calore la seconda : onde la temperatura delle narici s' aumenta di mezzo grado nella espirazione, e di mezzo si diminuisce nella inspirazione. La quale differenza evidentemente dipende dalla sortita dell' aria alquanto riscaldata nella operazione polmonale pe 'l primo caso : — dalla entrata e dal passaggio del fresco aere atmosferico, nel secondo caso.

Ora poichè, pe 'l taglio complessivo del par-vago insieme al simpatico nel tronco loro commune cervicale, si affievolisce la ossidazione respiratoria dell' aria ; di conseguenza, questa esce dalla officina polmonica quasi alla stessa temperatura alla quale v' entrò.

2.° Si è provato sopra grossi animali quello che Bernard, Brown e noi stessi abbiamo esperito su 'i conigli, su 'i gatti e su 'i cani : — e a fine di studiare la generalizzazione del fatto sperimentale nella scala zoologica, e per vedere ed esaminare più in grande i suddetti fenomeni.

Esperienza 1.ª — Cavallo, maggio, 1854.

Esplorazione del calore, avanti all' operazione:

	nel lato destro	*nel lato sinistro*
alle orecchie	**30.° R.**	**30.° R.**
alle narici	**23 1/2.° R.**	**23.° R.**

all' ano **32.° R.**

Dopo il taglio del tronco cervicale sinistro del simpatico nel

lato *destro* (sano)		*sinistro* (operato)
alle orecchie	**30.° R.**	**31 3/4.° R.**
alle narici	**23 1/2.° R.**	**27.° R.**

all' ano **31 3/4.° R.**

Dopo il taglio del tronco cervicale suddetto a destra, si trovò anche da questo lato il calore dell' orecchio asceso al **31.°** R.

Esperienza 2.ª — Cavallo, giugno, 1854.

Esplorazione del calore, avanti all' operazione, stando il cavallo su le gambe:

	nel lato *destro*	*sinistro*
alle orecchie	**96.° F.**	**90.° F.**
alle narici	**80 F.**	**80 F.**

all' ano **99.° F.**

Scoperto il primo ganglio cervicale destro, co' rami ascendenti o carotici e discendenti; ne venne stuzzicato il ramo carotico, e l'animale diede vivi segni di dolore. E diede vivi segni di dolore anche sotto il taglio del suddetto ramo ascendente.

Cinque minuti dopo l' operazione, il calore, stando l' animale sdrajato su 'l lato sinistro, mostravasi:

	a destra (lato operato)	*a sinistra* (lato sano)
all' orecchio	**103.° F.**	**100.° F.**
alla narice	**90.° F.**	**89.° F.**

all' ano, **101.° F.**

Esperienza 3.ª — *Cavallo, 14 maggio,* 1854

Esplorazione della temperatura, ad animale sano e robusto, prima dell'operazione:

alla orecchia *destra* 31.° 1/3 R. alla *sinistra* 31.° 1/3 R.
alla narice » 27.° R. 27.° R.

Messo allo scoperto il primo gang io cervicale superiore a destra, se ne tagliarono i rami ascendenti o carotici, subito dopo, con la nostra mano sentivamo all'orecchio corrispondente (destro) del cavallo ed alle vicine parti, un calore aumentato assai, talchè riusciva mordace; mentre il lato opposto conservava alla esplorazione della nostra mano la temperatura normale. Ma assaggiato il calore co 'l termometro, non se ne ebbe quasi nessuna differenza fra i due lati, ciò che ci fece d' assai maravigliare (e pure l' esplorazione fu prolungata e ripetuta, onde non rimane sospetto di errore od inganno); trovandosi all' orecchio *destro* (lato operato) a 32.° 1/3 R., al *sinistro* 32.° R.

Scorse 3 1/2 ore dall' ultima esplorazione, ed esaminata la temperatura, si rilevò:

all'orecchio *destro* (lato operato) 33.° 1/2 R., al *sinistro* 33 1/2 R.
alla narice *destra* 32.° R., alla *sinistra* 28 R.

Al tatto erano sensibilmente più caldi l' orecchio destro e tutta la superficie destra della testa e del musello: — mentre a sinistra tutte le dette parti davano la sensazione di un calore normale.

3.° Budge e Waller dimostravano, che il centro d' innervazione per la calorificazione dei rami cefalici del gran simpatico risiede nel midollo spinale e più propriamente nel così detto loro *tratto cilio-spinale.*

Bramavamo sapere se o meno anche per le altre regioni corporee si verificasse una tal legge da parte del midollo spinale.

Esperienza 4.ª — *Cane, giugno,* 1854.

Dopo avergli praticata una leggiera lesione alla colonna posteriore del midollo spinale, fra la 6.ª e la 7.ª vertebra dorsale; essendosene tosto esplorata la temperatura, essa fu trovata, come

prima, a 33.° 1/2 R. nell' ano, a 33.° in grembo ad una ferita praticata entro alla coscia.

Esperienza 5.ª — *Cane, giugno,* 1854.

Messo allo scoperto, indi tagliato per intiero e di traverso il midollo spinale tra la 6.ª e la 7.ª vertebra dorsale, e misuratone il calore, si ebbe, come innanzi, all' ano 33.° R., ed entro ad una ferita praticata nella coscia 32.° 1/2 R.

Esperienza 6.ª — *Cane, giugno,* 1854.

La temperatura dell' animale sano era alle orecchie 32.° 2/3 R., all' ano 32.° 1/2 R.

Fu messo allo scoperto il midollo spinale e fu tagliato fra la 2.ª e la 3.ª vertebra lombare.

Il calore si conservò quello di prima.

Levata la 3.ª, la 4.ª e 5.ª vertebra lombare nella loro metà posteriore, se ne esportò il midollo spinale corrispondente per un pollice e più.

Esplorato ripetutamente il calore, oscillò fra i 32.° 1/2 R. e 33.° 1/4 R. per l' orecchio; e tra i 33.° 1/2 R. e i 33.° 2/3 R. per l' ano. Morì dopo un quarto d' ora.

A noi dunque nulla emerse che potesse addimostare nel midollo spinale la centricità d' innervazione calorificatrice su li arti o su le esterne regioni corporee, siccome invece potè risultare a Budge e da parte del tratto *cilio-spinale* per la termogenesi della testa. Del resto, anche ad onta delle sperienze di questi autori ci fece poca sorpresa il non aver rilevato notevoli turbe della calorificazione animale per le operazioni praticate su 'l midollo spinale; perocchè avevamo udito da Wernhold (1), Wilson Philip (2), Krimer (3) e Chossat (4), qualmente le lesioni ed esportazioni della midolla spinale solessero apportare *diminuzio-*

---

(1) *Journ. compl. du Dictionnaire des Sciences méd.*, tom. 26,

(2) Opera citata.

(3) *Physiolog. Untersuchungen.* Leipzig, 1820.

(4) *Influence du système nerveux sur la chaleur animale.* Diss. inaug., Paris, 1820.

ne della *temperatura animale*, anzichè *aumento*, quale si disse ottenuto invece per li assaggi sperimentali su 'l tratto *cilio-spinale*. Inoltre già sapevamo da Bernard (1), che dal taglio dei nervi del senso e del moto otteneva costantemente qualche *diminuzione di temperatura* nelle parti innervate.

---

(1) *Recher. expér. sur le grand sympatique*, 1854.

§ VII. — Erroneità dell' interpretazione data da Bernard al fenomeno della aumentata calorificazione. — Enumerazione e spiegazione dei fenomeni che si manifestano nell' occhio in seguito al taglio del gran simpatico.

Anche noi faciam eco alla voce universale, onde fu salutata nel mondo medico la scoperta di Bernard.

Ma innanzi all' albeggiare di questo nuovo raggio di luce come si sono eglino dischiusi i nostri occhi?

Noi temiamo che il primo suo bagliore, anzichè menarci dritti su 'l calle del vero, ci abbia invece smarriti e tratti fuor della diritta via: — fu un lampo che fra le antiche tenebre delle funzioni del gran simpatico ci abbacinò, anzichè illuminarci.

Infatti, dopo quella rivelazione sperimentale, generalmente si disse: — Troncando la innervazione del gran simpatico per ad una data parte, cioè distruggendo la di lui influenza vitale sopra una regione corporea, *ivi si aumenta il calore*: quindi il gran simpatico serve alla calorificazione fisiologica. A noi sembra erronea l' interpretazione di quello sperimento, la quale ci autorizzerebbe infatti a conchiudere che la calorificazione si *aumenta* dietro alla *distruzione* d'una data provincia nervosa, perciò che, co'l *distruggere* l'organo consacrato alla suddetta *funzione*, se ne devono rinvigorire, esaltare, *accrescere*, la potenza e l' esercizio della *funzione* medesima.

Bernard, Brown-Séquard, Waller ed altri dissero: — Dopo il taglio dei nervi gangliari del capo, si *esalta* in esso la *calorificazione vitale*. . . . Quindi noi dovremmo soggiungere (nè alcuno potrebbe impugnarci una sì fatta deduzione dopo la concessione delle premesse) quindi i *nervi gangliari servono fisiologicamente alla morte*, se e poichè la abolizione delle loro funzioni fa *accrescere la vitalità ! (?)*

Quanti assurdi!

Pur tuttavia i fatti sperimentali, siccome fatti, stanno, e sono provati e veri.

Ma è del tutto falsa la direzione, che dai diversi autori finora venne data agli studj, alle interpretazioni ed alle risultanze dei fatti medesimi.

E per verità noi non possiamo più dire con Bernard: — Pe'l taglio del nervo cefalico del simpatico, e per la troncazione della sua vitale influenza su le regioni interne ed esterne del capo, ivi succede un *esaltamento della vitalità delle parti(?!)*... E a tale colmo di stranezza si doveva alla fine addivenire battendo con l'argumentazione la falsa strada su cui ci troveremmo dietro le stabilite premesse. Quasi che il gran simpatico servisse *fisiologicamente alla morte*, se la *troncazione* delle sue potenze e della sua inervazione *esaltasse la vitalità delle parti, la esagerazione della produzione fisiologica del calore animale*, uno *stato di funzionalità molto attiva!!!* (1).

Adunque richiamiamo ancora una volta ad analisi le risultanze sperimentali della sezione del simpatico al collo: — elleno son le seguenti:

1.° Stringimento della pupilla e cambiamento angolare della sua forma;

2.° Congestione sanguigna della congiuntiva e della piega semilunare;

3.° Lacrimazione;

4.° Prolabenza del terzo esterno della palpebra superiore;

5.° Sporgenza procidente della piega semilunare e della membrana nictitante;

6.° Convergenza del bulbo o strabismo interno;

7.° Appianamento della cornea;

8.° Calore aumentato alla metà corrispondente, esterna ed interna della testa.

9.° Vascolarizzazione aumentata delle suddette regioni.

Categorizziamo questi fenomeni sperimentali sotto alle rispettive loro funzioni compromesse;

A) *Moto:*

a) Stringimento della pupilla. — È la notoria paralisi dei nervi

---

(1) Parole di Bernard: *Una specie di esaltamento della vitalità delle parti.* — «Ces phénomènes de caloricité qu'on produit en agissant sur le sympathique ne sont en réalité que l'*exagération de ce qui se passe dans la production de la chaleur animale*». (*Recherches sur le grand sympatique*).

cigliari lunghi e delle loro fibre *radiate* iridali, onde la pupilla rimane disponibile dalle sole fibre *sfinteriche*, le quali la atteggiano a varia forma irregolarmente circolare.

b) Procidenza esterna della palpebra superiore e della membrana nictitante. — Paralisi delle contribuzioni date dall' intercostale-carotico al terzo cerebrale, prima della biforcazione di quest' ultimo.

c) Strabismo interno. — Paresi del retto esterno, per la compromissione dei filamenti fornitigli dai rami carotici e dai cavernosi del gran simpatico.

d) Appianamento della cornea. — Lo riteniamo dovuto alla convergenza interna del bulbo, onde il retto interno senza il contrabbilancio dell' antagonista attrae nel suo senso la globosità oculare e la spiana stirandola e la cela all' indentro.

B) *Fenomeni vasali-circolatorj.*

Congestione della congiuntiva oculare e della piega semilunare; vascolarizzazione artero-capillare della metà corrispondente del capo.

Dipendono da una condizione sub-paralitica dei vasi, quale si cagiona ordinariamente sotto al taglio dei nervi, e (nel caso concreto) da intercettata innervazione delle minute ramificazioni simpatiche, le quali si spargono lungo le suddivisioni delle branche terminali della carotide. Codesti fenomeni congestivi però, notati da Petit, Biffi, Molinelli, Reid, ecc., per la congiuntiva, — da Bernard, Brown-Séquard, Budge e Waller per le altre parti del capo, riescono più pronunciati ai primi tempi ed alle prime giornate dopo la operazione. In seguito (siccome i suddetti osservatori più o meno positivamente constatarono) i suddetti fenomeni vascolari vanno diminuendo e dileguando: vale a dire che i vasi ripigliano il loro calibro normale.

La quale ripristinazione vogliamo attribuirla alla duplice causa, — della minore e men diretta influenza della innervazione su la circolazione periferica, — della condizione di codesta innervazione fra il gran simpatico, il par-quinto ed il facciale pe 'i vasi della faccia, sì che pur rimane il governo dei secondi dopo la cessazione di quello del primo.

C) *Secrezioni.*

Profluvio delle lacrime. — È desso un fenomeno secondario

alla stasi suddetta vascolare dell'occhio?.. È invece l'effetto transitorio d'una paresi dei condutti lacrimali, da compromissione dei filamenti simpatici consegnati alla branca oftalmica del quinto? — In ogni modo, tanto nell'una quanto nell'altra circostanza, il fenomeno riesce sempre transitorio, di uno o pochi giorni, dopo l'operazione.

D) *Calore.*

Che è questo? .. Forse l'esagerazione di quanto fisiologicamente avviene per la produzione del calore animale?.. (siccome protesta Bernard).

Ce ne prepariamo alla discussione nei seguenti capi. Intanto giovi notare qualmente tutti i fenomeni *negativi* (abolizione d'innervazione) ottenuti con la recisione del simpatico al collo, appartengano al *moto* e non al *senso*. Effetti di *paralisi* o *paresi* infatti sono (a non parlare per adesso del misterioso fenomeno del *calore aumentato*) lo stringimento pupillare, la procidenza palpebro-congiuntivale, lo strabismo interno, il flusso lacrimale, la dilatazione vascolare.

E ben sapevamo già da Flourens (e Budge, Waller, Bernard, l'hanno riconfermato) della quasi *nessuna sensibilità (addolorabilità)* del simpatico cervicale e del ganglio cervicale superiore. Abbiamo voluto vedere ciò che produrrebbe la galvanizzazione della parte inferiore del simpatico cervicale. Non abbiamo mai potuto determinare alcun segno di dolore. La medesima esperienza, fatta su questo nervo recentemente tagliato, ci ha dimostrato che, anche con la più forte irritazione meccanica o galvanica, l'animale rimaneva impassibile e *senza dolore* (1).

Bisognerebbe conchiudere che la *midolla cervicale* non vi somministri se non se filamenti delle radici *anteriori* (dei quattro primi nervi cervicali), onde comporre le molteplici ramificazioni suddette *superiori* dell'intercostale. Sono queste (a non dubitarne) le fibre *bianche*, le quali si riscontrano per entro al ramo cefalico del gran simpatico, insieme alle altre sue molte di natura *grigia*.

---

(1) Budge, Waller, *Annali di Medicina* del maggio 1852.

§ VIII. — Di qual natura sia il calore che tien dietro alla sezione del simpatico. — Il calore morboso è un rovescio delle leggi che governano la calorificazione fisiologica. — Caratteri che separano la calorificazione fisiologica dalla patologica, siccome due fenomeni dovuti a fattori assolutamente diversi. — La stasi sanguigna che succede al taglio del simpatico non basta alla produzione del calore, ma gliene fornisce alcuni elementi. — Risultati delle esperienze intraprese su'l simpatico dai fisiologi Ercolani e Vella.

Or dunque una volta che cosa è egli quell' *aumento considerevole di calorico,* il quale costantemente si svolge e si riscontra su le parti *sottratte* all' innervazione del gran simpatico? . .

È desso forse un esaltamento della *termogenesi fisiologica?...* o per lo contrario è un *calore patologico?* — Son forse la stessa cosa sì questo, sì quello? . . . È forse il secondo un aumento del primo? . . .

Grandi inganni esistono ancora su codesti punti fisio-patologici.

E qui s' aggira l' equivoco, che trasse fuori di strada Bernard ed i suoi seguaci.

Il *calore morboso* è un rovescio delle leggi le quali governano la *calorificazione fisiologica.*

Ecco propriamente alcuni perentorj caratteri, i quali separano la *calorificazione fisiologica* dalla *patologica,* siccome due fenomeni dovuti a fattori assolutamente diversi.

Calorificazione fisiologica.	*Calorificazione patologica.*
A	A
Ha per pascolo la combustione degli *alimenti respirabili.*	Ha per pascolo lo *squagliamento regressivo, cremacaustico* dei tessuti.
B	B
La *fame* esprime il bisogno dei materiali combustibili cibarj, che devono mantenere la calorificazione. Sta in ragione diretta della somministrazione di quelli.	Non v' ha bisogno dei *cibi respirabili* pe'l mantenimento della *calorificazione patologica :* nessuna prestazione dei medesimi; nessuna azione dei così detti principj grassi respirabili, i quali anzi vengono con ripugnanza inesorabile rifiutati dall' istinto dell'economia (assoluta anoressia).
C	C
Presta ai tessuti viventi e protei-	Favorisce la distruzione dei tes-

Calorificazione fisiologica.	*Calorificazione patologica.*
nosi una tutela, che li informa all'esercizio vitale e che ne custodisce la composizione organica.	suti organici e li abbandona in detriti eremacausici.
D	D
È funzione nervea-vitale, governata da un centro nervoso.	È fenomeno di vitalità compromessa, figlio di turbato influsso nervoso.
E	E
Disimpegnasi nella integrità delle funzioni, e degli organi nervosi.	Svolgesi da alterazione delle funzioni organiche e del sistema nervoso.
F	F
Si *diminuisce* per li sconcerti delle prime, — e per la lesione dei secondi. Così le offese patologiche o sperimentali del midollo spinale generano una considerevole *diminuzione di temperatura* negli arti paralitici e nei visceri (1).	Si *genera* e si *aumenta* per li sconcerti delle prime, e per la *troncazione dell' influenza nervosa gangliare* (così le malatíe danno ordinariamente il *calore febrile;* così li sperimenti di Bernard produssero quell'abnorme calore nella metà del capo *sottratta* alla influenza vitalizzante dei nervi gangliari).
G	G
Mantiensi per eccellenza dalla ossidazione respiratoria, e sta in proporzione dello sviluppo e dell' esercizio del sistema polmonico. (Non intendiamo con questo, che la *produzione* del calore animale avvenga *entro* al polmone: ma solo che in lui si effettui l' assorbimento e la fissazione dell' ossigeno su 'i globuli sanguigni, dalle cui ulteriori combinazioni co' materiali organici entro al magistero dei vasi capillari si svolge poi il calore animale).	Sta generalmente in ragione *inversa* della funzione respiratoria, o almeno in *nessuna* dipendenza dalla medesima, nè della sua assorzione ossigenica. Infatti si hanno i più alti gradi del calore febrile co 'l più alto grado delle epatizzazioni polmonali, delle pneumonitidi anche doppie, e generalmente delle rovine dell' apparecchio respiratorio o della inceppata sua funzione.
H	H
Difende i tessuti dalla mortificazione del freddo.	Accompagna i decubiti, e li favorisce, togliendo anzi la resistenza vitale dei tessuti contro all' esterne ingiurie.
I	I
Manca la sete.	Avvi ardente e viva sete.

---

(1) Generalmente *nelle paralisi spinali abbiamo il raffreddamento degli arti* (*Ollivier, Brodie, Calmeil*).

È noto anzi qualmente Chossat da' suoi numerosi sperimenti, onde a varie altezze recideva ed esportava la midolla spinale e ne aveva una proporzionata e relativa diminuzione *di temperatura alle parti sott' innervate, conchiudesse pe 'l diretto influsso e governo del suddetto midollo nella termogenesi animale. Anche Weinhold, Wilson Philip e Krimer praticarono eguali sperimenti e ne ottennero analoghe risultanze.*

Calorificazione fisiologica.

Spieghiamoci. —

Per certo il momento, in cui devesi più attivamente esercitare la calorificazione fisiologica, egli è quello quando è maggiore il freddo dell' ambiente esterno, contro al quale deve appunto contrastare il compenso della termogenesi animale: nelle stagioni e nei climi del gelo. E bene! in tali condizioni, in cui si esige e si compie una considerevole e riparatrice evoluzione del calore fisiologico incontro alle ingiurie del freddo esterno; manca la *sete*, o sia manca all' organismo il bisogno dell' aqua. Vige in vece (come abbiamo detto) la *fame*, o sia il bisogno degli *alimenti respirabili*.

Sviluppasi però la *sete*, anche in istato fisiologico, sotto il gran caldo esterno, allorchè i profusi sudori od altro abbiano depauperato la massa sanguigna dai principj aquosi: o pure allorquando l' alto calore esterno riduca ai *minimi* termini la scaturigine interna e la operosità della calorificazione fisiologica animale.

Laonde può aversi *sete fisiologicamente*, quando fa caldo forte di *fuori*, sì che la nostra funzione termogenetica vitale trovisi in istato di soppressione ed inerzia. Non si ha *sete fisiologicamente*, allorquando il calore deve prepararsi *dall' interno* dell' organismo; cioè quando si calorifica fisiologicamente contro ai rigori esterni.

L

Il calore fisiologico si produce *sotto* alla influenza nervosa, per combinazioni sanguigne bio-chimiche nel magistero dei vasi capillari.

M

Diminuisce sotto alla tolta innervazione *sensoriale-motrice*; perchè con l'estinguersi le funzioni del *senso* e del *moto* in una parte, vi si estingue la forza, la quale anima li scambj vitali molecolari nutritivi dei tessuti.

Calorificazione patologica.

Quando è massima la evoluzione del calore patologico, siccome nelle febri *ardenti* ed *erutive* o *infiammatorie*, avvi una *sete estuante*, cioè un alto bisogno di aqua e di bevande acidule diluenti, le quali abbiano a servire di veicolo intermediario chimico, onde salificare, sciogliere e tradurre fuori dell' organismo i detriti regressivi proteinosi della eremacausica termogenesi (crisi delle febri). — *Sete* adunque, o bisogno di bevande aquee ed acidule, — non *fame*, anzi ripugnanza assoluta ai cibi *grassi-respirabili*, avvi sotto alla attiva calorificazione patologica.

Si ha *sete* in istato *patologico*, allorquando fa gran caldo *entro* alle viscere febricitanti, — per una calorificazione cioè, la quale viene dall' interno anche fra la bassa temperatura esterna.

L

Il calore patologico nasce dalla *abolizione* o dal dissesto della innervazione, pe 'l taglio dei nervi gangliari, per annichilamento dello strumento vitale, il quale governa la calorificazione fisiologica.

M

Sviluppasi e *cresce* sotto alla demolizione della influenza nervosa ganglionica; perchè la disorganizzazione regressiva eremacausica dei tessuti e del sangue non ha più l'egida vitale contro alle prepotenze delle leggi della chimica morta.

Calorificaziane fisiologica.

È il caso della inazione, della inerzia, della inanizione indiretta o atrofia oziosa degli organi.

Così pure avviene tagliando i nervi del *moto* e del *senso* (Bernard): così, esportando il cervello ed il cervelletto (Magendie).

N

Cresce sotto alla operosità nutritiva e sotto all' esercizio vitale degli organi, nelle mansioni della vita *sensorio-motrice.*

Imperciocchè è noto, come invece nel sonno la calorificazione fisiologica diminuisce: mentre addiventa più energica nelle fatiche d' una vita laboriosa.

O

È fenomeno fisiologico in proporzione, relazione e dipendenza alla forza della vita.

P

Equilibra i bisogni e le convenienze di una temperatura adattata alla regolarità delle organiche funzioni, contro ad ogni incongrua temperatura esterna.

Q

La modificazione calorificatrice, la quale inducesi alla testa pe 'l taglio del filamento cefalico-simpatico o delle colonne spinali (tratto ciliospinale), non è una *funzione* nè di queste nè di quello, — non è un *aumento*, una *esagerazione* fisiologica di una funzione; — non può essere se non *cessazione di una funzione.*

Imperciocchè a demolire o recidere sia l' organo centrale sia il suo ministro nervoso, non se ne crea nè se ne *aumenta* la *funzione*, ma la si *sopprime.*

R

I fenomeni reflettivi delle parti dominate dalla calorificazione fisiologica, stanno nei limiti normali.

Calorificazione patologica.

N

Cresce e si *accampa* con la cessante nutrizione e laboriosità *sensorio-motrice* degli organi.

Giace torpido, immobile, inoperoso per settimane quel tifoideo, le cui carni e viscere bruciano di un mordace calore patologico.

O

È fenomeno patologico, relativo alla compromissione delle operazioni e delle forze vitali.

P

Av[illegible] nell' organismo una temperatura inconveniente alla giusta regolarità delle funzioni, che ne rimangono più o meno turbate.

Q

La modificazione calorificatrice, la quale inducesi alla testa pe 'l taglio del filamento simpatico-cefalico e del tratto cilio-spinale, rappresenta ed esemplifica la condizione del calore patologico, — la quale suddetta modificazione non è una *funzione*, nè l' *aumento* di una *funzione fisiologica,* — bensì è un fenomeno patologico, che sottraesi e sottrae all' influenza vitale della innervazione.

R

I fenomeni reflettivi (*dolori, spasmi*) nelle parti comprese dal caldo patologico, morbosamente si aumentano. Bernard e Brown-Séquard hanno mal interpretato per *vitale esaltamento della sensibilità*, ciò che era soltanto *patologica* addolentazione irritativa delle parti colpite dalla calorificazione patologica nei loro animali operati.

Calorificazione fisiologica.	*Calorificazione patologica.*
S	S
Con l'appressarsi della morte, co'l diminuirsi della potenza vitale, si va estinguendo.	Non di rado, anche dopo la morte, si mantiene alquanto più elevata, e cede più tardi al freddo cadaverico. Molti veleni, molte malatie gangrenose e tifiche e dissolutive offrono il fenomeno di un calore più prolungato nel cadavere e nelle parti affette. Questo fenomeno fu analogamente rilevato nei loro animali operati, per Bernard, Budge, Waller ed altri, che tuttavia lo aggiudicarono ad espressione di *esaltata vitalità.*
T	T
Torna in vigore, quando si allontanano o si correggono le cause abnormi, le quali svolgevano il calore patologico.	Morbosamente sottentra e si sostituisce alla turbata calorificazione fisiologica: — è un fenomeno inverso di questa: — tolto l'uno, succede l'altro.
V	V
Il ritorno della salute e della forza vitale, la veglia, l'esercizio, la galvanizzazione della già troncata innervazione (1) la ripristinano nei limiti normali.	Il ritorno della salute e della forza vitale, la galvanizzazione della già troncata innervazione (1) la reprimono e la conquidono.
Z	Z
Non suole accompagnarsi nè a stasi, nè ad emormesi, nè ad alterazioni sanguigne.	Accompagnasi alle malatíe flogistiche, alla injezione delle parti, alle stasi, alle alterazioni sanguigne.

(1) (1) *Questo fatto sperimentale venne splendidamente dimostrato da Bernard e da Brown-Séquard. Essi videro e riconobbero, qualmente galvanizzando il moncone periferico del già reciso nervo simpatico*, allargavasi *la pupilla*, ingrandivasi *l'apertura pupillare*, sporgeva *il bulbo*, restringevasi *la circolazione*, impallidivano *la congiuntiva*, *le nari*, *le orecchie;* NORMALIZZAVASI LA CALORIFICAZIONE: *qualmente cessando da tale galvanizzazione*, ristringevasi *la pupilla*, ricadeva *la palpebra*, retraevasi *il bulbo*, dilatavansi *i piccoli vasi*, AUMENTAVASI IL CALORE . . . *Dunque* funzioni *del gran simpatico cervicale sono la* dilatazione *della pupilla* (*non il* ristrigimento), *l'*elevazione *palpebrale* (*non la* procidenza), *la* sporgenza *del bulbo* (*non la* retrazione *sua*) *la* normalità *della circolazione (non la congestione), la* NORMALITA' DELLA CALORIFICAZIONE (*e non la sua* esagerazione). —

Che se maggiori fenomeni di sensibilità (? . . *cioè* dolore) *avvenivano nelle parti troncate dalla influenza del gran simpatico*, *ciò dipendeva dalle alterazioni morbose vascolo-sanguigne produtte nelle suddette*, *siccome ordinariamente si verifica in quasi tutti i morbosi processi. — Altretanto dei fenomeni reflettivi*, spasmodici . . . . *Infatti, per esempio*, *il blefarospasmo delle oftalmie scrofolose è fors' egli un fenomeno* fisiologico, — *o non più tosto un* sintomo, *un* effetto morboso?

La congestione sanguigna delle parti colpite dalla calorificazione patologica, in seguito alla recisione del simpatico cervicale, fu osservata e confessata dai diversi sperimentatori; con questa differenza però che agli uni (Brown-Séquard, Waller) piacque farne un fenomeno costante ed un fattore primario nella sperimentale calefazione delle parti pe 'l taglio del simpatico: altri (Bernard) invece vi ravvisò solamente un fenomeno secondario, laterale, passaggiero e non proporzionato, e non relativo alla intensità della suddetta calorificazione.

Che il fatto della congestione sanguigna alle suddette parti, stia, tutti li sperimentatori più o meno implicitamente l' ammettono. In quale o quanta relazione stia essa congestione con la patologica calorificazione, è un punto sperimentale controverso. Dall' una parte Brown-Séquard insisteva su la costante importanza primitiva del fattore *vasale* alla produzione di quel *calore morboso*; ed anzi con una serie d' altro genere di sperienze (mantenendo appesi li animali capovolti) tendeva a dimostrare, qualmente con la sola stasi sanguigna si generassero li identici fenomeni della calorificazione produtta dalla recisione del simpatico. Dall'altro canto Bernard verificava che essa stasi era temporaria, mentre la calefazione era permanente; e che questa non istava in proporzione di quella; e che per ultimo la stasi da legatura delle vene non isvolgeva la suddetta calorificazione, la quale invece tostamente compariva sotto il taglio dell' intercostale.

Se dunque abbisogna da tutto questo conchiudere, che la *stasi* sanguigna non basta alla produzione del descritto calore patologico; è giocoforza però confessare, che per la stasi può generarsi un elemento, il quale poi a sua volta valga a cagionare il suddetto calore, e che quindi il sangue debba essere un articolo essenziale al medesimo. Ciò che d' altronde lice dedurre dalle stesse risultanze di Bernard, il quale vedeva non prodursi più *calore esagerato* dal taglio del simpatico ov' erano state legate le arterie. « Mais tout cela (soggiunge Bernard) démontre simplement que si le phénomène de la calorification ne peut pas se produire dans les parties dont les vaisseaux sont complétement vides de sang, il peut au contraire avoir lieu dans des parties où le sang stagne et indépendamment de son renouvellement rapide ». — Si: benissimo. Ma indi si prova altresì

che l' elemento sanguigno è assolutamente indispensabile alla produzione della *calorificazione morbosa*, cioè che (diremo) ne è il substrato materiale.

Codesta conseguenza è troppo logica figlia delle ordinarie cognizioni di fisiologia e di patologia: nè sapremmo capacitarci di una produzione di calore *abnorme* o *patologico*, senza ammettere qualche molecolare alterazione del liquido sanguigno, siccome lo sono i suoi scambj organico-fisiologici nella generazione della temperatura fisiologica.

Cotale verità dovette venir confessata dallo stesso Bernard, il quale tentava impugnare la influenza del fattore vasale nella generazione della sua *sperimentale calorificazione esagerata*, e che ne faceva la seguente dichiarazione: « Cette importante fonc-
« tion encore si peu connue, ne saurait toutefois être recherchée
« ailleurs que dans la plus ou moins grande activité des méta-
« morphoses chimiques que le sang éprouve dans les tissus vi-
« vants sous des influences speciales du système nerveux ».

Ma più nitidamente lo enunciarono e con maggior distinzione di fatti, i nostri Ercolani e Vella, quando conchiusero:

1.° Che il fegato degli animali ai quali si era tagliato il vago destro e che presentavano l' aumento del calore per l' estirpazione del ganglio, non conteneva traccia alcuna di zucchero.

2.° Che negli ammalati di pleurite-pneumonitide, broncò-pneumonitide l' urina conteneva dello zucchero.

3.° Che l'aumento del calore dal lato operato è costantemente accompagnato da un aumento nella circolazione visibile al turgere rosso delle parti e sopratutto comprovato dalla difficultà ad arrestare l' emorragia di questa parte se veniva ferita. I mezzi infatti che valevano ad arrestare il sangue nei casi ordinarj di taglio dell' apice delle orecchie dei conigli erano insufficienti quando il ganglio superiore era esportato.

4.° Che l' aumento della circolazione manifestavasi allo stesso grado di rossore, alla astinenza protratta o con la recisione del vago, ottenuto quindi per diverse cagioni non basta a produrre l' aumento del calore o non ne produce mai tanto e non lo è in un modo costante.

5.° Che non si ponno risolvere le incertezze che ancora dominano il completo intendimento del fenomeno che stabilendo

che la diminuzione del calore per il taglio o la paralisi dei nervi cerebro-spinali avviene perchè i contatti organici non sono abbastanza avvertiti, onde diminuisce il permutamento continuo della materia, e quindi una sorgente di calore; mentre nel taglio del gran simpatico essendo tolto l'influsso dirigente degli atti organici e rimanendo intatti li atti del senso, e pe 'l rotto equilibrio questi eccedenti, ha luogo un maggior contatto e più attivo dei materiali organici favorito dalla paralisi vasale, d'onde l'aumento del calore.

È adunque, secondo i citati autori, la sospesa cenestesi organica che presiede ad ogni atto chimico nei tessuti vitali e prodotta dalla interruzione della catena del gran simpatico quello che permette senza restrizione alcuna le chimiche metamorfosi ai principj che trovansi circolanti co 'l sangue in tutta la provincia da quei nervi influenzata, d'onde viene chiaro l'aumento nella metamorfosi organica e il conseguente aumento di calore ed anche di circolazione per una maggiore stimolazione dei vasi entro i quali questi precipitati mutamenti di [illegible]stione avvengono, e non per una loro paralisi.

Si direbbe dietro le idée di Ercolani e Vella che la materia organica tolta all'influenza del gran simpatico si abbandona quasi intieramente alle azioni chimiche o per lo meno la miscela sanguigna cede senza impedimento alle affinità chimiche de' suoi componenti, e quindi passa più rapidamente alle combinazioni che fuori del corpo vivo subirebbe (1).

Or qual'è dessa codesta *metamorfosi chimica* del sangue, codesta sua alterazione o modificazione onde si genera e si stabilisce il fatto *della calorificazione patologica*, o sia *della calorificazione sperimentale* di Bernard ? ?

Ecco il grande problema al quale precipuamente consacriamo le presenti nostre *ricerche sperimentali* — ecco il primo nodo della quistione, il cui filo districato deve guidarci nella strada ulteriore per la rivelazione della fisiologia del gran simpatico e delle ricantate (ma finora ipotetiche) funzioni delle sue *fibre organiche*.

Adesso taciano le osservazioni induttive: parli lo sperimento.

(1) V. li *Annali di Chimica* compilati dal prof. G. Polli dell'anno 1854.

§ IX.° — Nuove esperienze da noi instituite su la calorificazione animale.

Esperienze.

Esperienza 7.ª — *Cavallo*, 17 *maggio* 1856.

Prima dell' operazione, il calore alle orecchie è di 32.° R.

Vengono tagliati a *destra* i cordoni nervosi del parvago e del gran simpatico : — e la pupilla corrispondente ne diviene stretta, si inumidì l'occhio di lagrime, l' animale cominciò a farsi anelante.

Passati due minuti dopo il taglio, la metà destra del capo si sente assai calda sotto al contatto; la cute vi si mostrava e percepiva umida, inclina al sudore.

Co 'l termometro si riscontrò all'orecchio *destro* 32.° 1/3 R.

Allor tosto (ore 18, min. 33) venne cavato sangue dalla vena giugulare destra, — e poi (ore 18, min. 37) altretanto dalla vena giugulare sinistra. I due sangui raccolti in bicchieri eguali diedero i seguenti risultati :

Ore del giorno		Sangue destro (del lato operato)			Sangue sinistro (del lato sano)		
		Dopo l' estrazione		Caratteri fisici	Dopo l' estrazione		Caratteri fisici
ore	min.	ore	min.		ore	min.	
18	51	—	17	È coagulato	—	21	È ancor liquido.
19	—	—	26	Offre una coagulazione resistente.	—	30	Comincia appena a rappigliarsene uno strato di pellicola superficiale : rimanendo ancora affatto fluido al di sotto.
19	2	—	28	Come sopra	—	32	Qualche incipiente coagulazione , ma ancor lasso e fluente
19	12	—	38	Come sopra	—	42	È coagulato.
19	21	—	47	Come sopra Ha impiegato 17 minuti per coagularsi. Ne impiegò 27 per una resistente coagulazione. Quindi la coagulazione richiese una metà circa di tempo. Questo sangue offriva una maggior copia della parte fibro-fibrosa.	—	51	Offre una coagulazione resistente. Impiegò 28 minuti a coagularsi. Ne impiegò 44 per una coagulazione resistente. Si richiese quindi un doppio circa di tempo.

Esperienza 8.ª — *Vitello, 14 giugno*, 1856.

Ad ore 11 it., min. 40, fu tagliato a destra il tronco commune del parvago e del simpatico.

Pochi minuti dopo sentivasi più calda l' orecchia destra anzichè la sinistra.

Fu levato sangue dalla giugulare *sinistra* ad ore 11 it., m. 48.

Istessamente dalla giugulare *destra*, ad ore 11 it., min. 51.

Raccolti i sangui in due eguali recipienti ed in eguale quantità offersero quanto segue :

Ore del giorno		Sangue destro (del lato operato)			Sangue sinistro (del lato sano)		
		Dopo l'estrazione		Caratteri	Dopo l'estrazione		Caratteri
ore	min.	ore	min.		ore	min.	
11	53	—	2	Comincia a rappigliarsi, così chè non vi si può immergere il termometro.	—	5	È perfettamente fluido.
11	56	—	5	S'avanza la coagulazione.	—	8	È semi-fluido
11	58	—	7	Spreme una gocciola di siero dal grumo.	—	10	Incomincia qualche leggiera coagulazione. Inclinando il vase, il livello del sangue ondeggia ancora.
12	—	—	9	Come sopra.	—	12	Ha quel lleve rappigliamento che il sangue destro aveva a ore 11, m. 53.
12	8	—	17	Come sopra.	—	19	Compare la prima goccia di siero alla superficie del coagulo.
12	20	—	29	Vi sopramonta il siero tutto all'ingiro in modo che il grumo sta affatto separato dalle pareti del bicchiere per la interposizione del siero.	—	31	Si è ingrandita la goccia di siero: ma il coagulo aderisce affatto alle pareti del bicchiere.
13	14	—					Il crassamento si è distaccato dalle pareti del bicchiere per la frapposizione del siero.

Adunque su'l sangue sinistro (lato sano) ci volle il *triplo di tempo* (più che il destro, lato operato) tanto a principiare quanto a compire la coagulazione.

Esperienza 9.ª — *Vitello,* 20 *giugno* 1856.

Ad ore 20, min. 26 furono tagliati a *destra* il parvago ed il simpatico nel loro tronco cervicale commune.

Si verificò l'aumento della temperatura nella corrispondente metà del capo. Si cavò sangue, come sopra dalle giugulari, da *destra* (lato operato) ad ore 20, min. 32 — da *sinistra* (lato sano) ad ore 20, min. 31. — Eccone le risultanze:

Ore del giorno		*Sangue destro (lato operato)*			*Sangue sinistro (lato sano)*		
		Dopo l'estrazione		*Caratteri*	*Dopo l'estrazione*		*Caratteri*
ore	min.	ore	min.		ore	min.	
20	36	—	4	È affatto coagulato.	—	3	È affatto liquido.
20	38	—	6	Dà la prima gocciolina di siero.	—	5	È ancor fluido.
20	43	—	11	Come sopra.	—	10	Come sopra.
20	52	—	—		—	19	Comincia a coagularsi.
21	2	—	30	Sopranuota il siero su tutto il coagulo.	—	29	Dà la prima goccia di siero.

A coagularsi il sangue del *destro* lato (lato operato) impiegò la sola *quinta* parte di tempo, anzichè la *sinistra* (lato sano).

Esperienza 10.ª — *Cavallo,* — 4 *agosto,* 1856.

Si tagliò a *sinistra* il tronco del parvago e dell'intercostale.

Ci sembrò riscaldarsene maggiormente il lato della testa corrispondente alla recisione, specialmente all' orecchio.

Con due tagli contemporanei delle vene giugulari, ad ore 20 minuti 40, venne cavato sangue a parte da *destra* e da *sinistra* in due distinti ed eguali recipienti.

Ambedue i sangui (sì *destro* che *sinistro*) erano coagulati a 21 ore, in modo da non uscire inclinando il vase: ambedue offrirono la prima gocciola di siero alle ore 21, min. 20: in

ambedue ad ore 21, min. 25 erasi distaccato il coagulo rosso dalle pareti dei vasi per la interposizione del siero espresso.

Esperienza 11.ª — *Mulo.* — 8 *novembre* 1856.

Ad ore 21, minuti 5, furono tagliati il decimo e l' intercostale cervicali a *destra*.

Tosto dopo fecesi rantoloso il respiro: la pupilla *destra*, la quale a *primo* colpo erasi *dilatata*, si *strinse* un minuto dopo; e *rimase* costantemente *stretta*, con fessura ovoidea trasversale. Aumentossi quasi tosto (dopo pochi minuti secondi) la calorificazione alla precisa metà *destra* del capo, dal taglio del nervo all' insù. Questa abnorme calorificazione andò sempre più crescendo: la pelle vi sembrava umida per sudore imminente.

Si tagliarono contemporaneamente le due giugulari *destra* e *sinistra* ad ore 21, min. 15: cavandone e raccogliendone contemporaneamente il sangue in tre bicchieri successivi eguali (segnati N. 1, N. 2, N. 3) per cadaun lato.

Era una giornata di severo freddo: operavamo in un orto assai freddo ed ombroso. I sangui stettero per circa un quarto d'ora esposti a quel gelido rigore: poi furono trasportati in istanza di più mite ambiente. Eccone le risultanze corrispettive.

Ore del giorno		Dopo la pratic. recis.		Sangue destro (lato operato)			Sangue sinistro (lato sano)		
or	m	or	m.	N.° 1.	N.° 2.	N.° 3.	N.° 1.	N.° 2.	N.° 3.
21	30	—	15	Fluido.	Fluido.	Rappreso alla superficie.	Fluido.	Fluido.	Fluido.
21	35	—	20	Fluido.	Fluido.	Comincia a coagularsi, onde non uscirebbe dal vaso lenemente inclinato.	Fluido.	Fluido.	Fluido.
22	—	—	45	Fluido.	Fluido.	Sodamente coagulato	Fluido.	Fluido.	Fluido.
22	30	1	15	Qualche coagulazione complessiva, onde il sangue non uscirebbe a vaso inclinato.	Coagulazione superficiale: ma inclinando il vase, ne uscirebbe il sangue.	Solido coagulo.	Qualche coagulo superficiale, ma inclinando il vase, ne uscirebbe il sangue	Qualche coagulo superficiale, ma inclinando il vase, ne uscirebbe il sangue	Qualche coagulo superficiale, ma inclinando il vase, ne uscirebbe il sangue
24	30	3	15	Perfetta coagulazione.	Come sopra (alle ore 22 1/2)	È irrorato da piccole punteggiature di siero, che si separa.	Coagulato mollemente; non uscirebbe che a vase ben inclinato.	Coagulato mollemente, non uscirebbe che a vase ben inclinato.	Coagulato mollemente, non usci rebbe che la vase ben inclinato.
3 di notte		5	45	Livello solido del coagulo.	Coagulo ancor molle.	Come sopra.	Meglio coagulato, ma il livello ne ondeggia ancora, inclinando il vase.	Meglio coagulato, ma il livello ne on deggia ancora, inclinando il vaso.	Meglio coagulato, ma il livello ne ondeggia ancora, inclinando il vase.

Alla matîna successiva furono trovati sodamente coagulati tutti i sei campioni di sangue.

Se si esaminano però li intervalli di tempo, che venivano diversamente impiegati dai medesimi per un dato grado eguale di coagulazione, avremo le seguenti cifre

dei sangui destri (lato operato)				*dei sangui sinistri (lato sano)*			
N.° 1.	N.° 2.	N.° 3.	Cifra media	N.° 1.	N.° 2.	N.° 3.	Cifra media
ore 12	o 12	ore 12	ore 12	ore 3 1/4	ore 12	minuti 45	5, m. 25

Esperienza 12.ª — *Vitello*, 19 *settembre* 1856.

Ad ore 2 pom., minuti 17, veniva reciso e si esportava un pezzetto del tronco cervicale commune del decimo e dell' intercostale a *destra*.

Lasciato a sè stesso l' animale, era ancor pieno di vita e di sveltezza. Offriva alcunchè più stretta la pupilla a *destra*.

Ad ore 2 pom., minuti 21, cioè 4 minuti circa dopo la recisione del tronco nervoso, fu contemporaneamente cavato sangue dalle due giugulari *destra* e *sinistra*, in due eguali e distinti recipienti per cadaun lato, in dose eguale, e si verificò, che :

Ore del-giorno		Ore dopo l'operaz.		Sangue destro (lato operato)		Sangue sinistro (lato sano)	
or	m	or	m	N. 1. primo raccolto	N. 2. secondo raccolto	N 1. primo raccolto	N. 2. secondo raccolto
2	25	—	8	Comincia a coagularsi. Può inclinarsi il vase, nè il sangue sorte.	Comincia a coagularsi. Può inclinar si il vase, nè il sangue sorte.	Affatto liquido.	Affatto liquido.
2	28	—	11	Dà una gocciolina di siero alla superf.	È ben rappigliato.	Liquido	Semi-liquido.
2	30	—	13	Come sopra.	Siero all' orlo del coagulo.	Semi-liquido	Comincia a coagularsi.
2	32	—	15	Avvi siero per una metà dell'orlo del coagulo, fra questo e le pareti del vase.	Come sopra.	Comincia a coagularsi.	È coagulato.
2	46	—	29	Quasi tutto il coagulo trovasi staccato dagli orli del vase per la frapposizione del siero.	Separazione del siero alla metà dell' interno del coagulo.	È coagulato.	Come sopra.
2	56	—	37	Galleggia liscio per sopra una metà del coagulo.	Galleggia siero per sopra una metà del coagulo.	Come sopra.	Prima gocciolina di siero.
2	45	—	39			1.ª gocciolina di sier.	

Esperienza 13.ª — *Cane*, 5 *marzo* 1857, *ore* 2 *pomerid.*, *temperatura ambiente* + 6 *R.*

Fu tagliato a *destra* il tronco commune del pneumogastrico e del simpatico. Da lì ad 8 minuti, esplorata la temperatura del padiglione dell' orecchio *destro*, trovossi la differenza di 2.° 40 R. (lato sano 37.° 40 R., lato operato 39.° 80, R.).

Venne raccolto in bicchierini di vetro il sangue estratto dalle due giugulari esterne.

Dopo 23 minuti, comparve la prima goccia di siero nel sangue cavato dalla giugulare *destra*, e raccolto nel primo bicchierino : — lo stesso sangue *(destro)* contenuto in un secondo bicchierino offerse la prima goccia dopo 25 minuti : quello del terzo (sempre *destro*) dopo 27.

Il sangue estratto dalla giugulare *sinistra* (lato sano) e raccolto parimenti in tre altri bicchierini, offerse la prima goccia di siero ora dopo 28, ora dopo 30 e 31 minuti.

Il sangue cavato dalla giugulare *destra* (lato operato), paragonato a quello della *sinistra*, presentava un colore più fosco.

Esperienza 14.ª — *Cane*, 6 *marzo* 1857; *a mezzodì; temperatura ambiente* 6.° 40 *R.*

Il processo operativo fu come nella antecedente esperienza.

Tutti i sei bicchierini contenevano la stessa quantità di sangue come nella esperienza precedente. Dopo il taglio del simpatico, l' aumento della temperatura fu di 2 gradi R. Anche in questo caso il sangue cavato dalla giugulare *destra* (lato operato) era di un colore più fosco.

Sangue cavato dalla giugulare destra *(lato operato)*			*Sangue cavato dalla giugulare* sinistra *(lato sano)*		
Apparve il siero nel			Apparve il siero nel		
1.° bicch.	dopo	26 min. dall'op.	1.° bicch.	dopo	27 min. dall'op.
2.°	»	24 »	2.°	»	26 »
3.°	»	25 1/2 »	3.°	»	28 »

Esperienza 15.ª — *Cane*, 12 *marzo* 1857; *ore* 2 *pomer., temperatura ambiente* + 7.° *C.*

Si operò come nelle due ultime precedenti esperienze.

In seguito la temperatura a *destra* (lato operato) superava di 2 gradi centigradi all' incirca quella dell'opposto lato (a *destra* 39.° 50 C., — a *sinistra* 37.° 50 C.).

Si raccolse il sangue dalle giugulari esterne *undici* minuti dopo il taglio del tronco commune del decimo e del simpatico.

Il sangue cavato dalla giugulare *destra* (lato operato) era di un colore assai più fosco.

Tal mutazione di colore poi la osservammo anche su altri cani, nei quali non potemmo condurre ad ultimo termine la opera-

zione per alcuni accidenti (come suol capitare), che ne turbarono l' andamento.

Il sangue estratto dalla giugulare *destra* (lato operato) presentò la prima goccia di siero.

Nel 1.° bicchierino dopo 15 minuti dall' estrazione
2.° » » 18 » »
3.° » » 16 » circa »

Il sangue raccolto dalla giugulare *sinistra* (lato sano) conservavasi ancora *quasi perfettamente liquido.*

I sei bicchierini contenevano la medesima quantità di sangue.

Esperienza 16.ª — *Cane*, 16 *marzo* 1857; *ore* 1 *pomer.*, *temperatura ambiente* 7. R.

Fu adottato il solito processo operativo, tagliando il simpatico in un al decimo a *destra*, e raccogliendo il sangue dalle giugulari, 16 minuti dopo. Il getto di ambedue le giugulari era parabolico e continuo: il colore del sangue cavato a *destra* (lato operato) assai più fosco.

La temperatura del padiglione *destro* superava di 2, 50, C. circa quella del lato opposto (a *destra* 40.° 50 C., — a *sinistra* 38.° C.).

Nei tre bicchierini contenenti il sangue della giugulare *destra* (lato operato), dopo 17, 21, 23 minuti dall' estrazione presentava un velamento bianco-sporco, ricoperto di alquanta sierosità alla superficie. Ciò ci fece sospettare della presenza della *cotenna.*

Intanto il sangue cavato a *sinistra* (lato sano) mantenevasi ancora semi-liquido, e non era completamente coagulato se non scorsi che furono 31 minuti circa dal momento dell' estrazione.

Esaminammo il sangue 24 ore dopo l' estrazione: quello cavato a *destra* (lato operato) presentava una cotenna assai palese, grossa una linea circa, scodellata. Nessuna traccia di cotenna nel sangue cavato a *sinistra.*

Esperienza 17.ª — *Cane*, 21 *marzo* 1857, *ore* 2 *pomer.*, *temperatura ambiente* 8.° *R.*

Si praticò il solito processo operativo: e dopo il taglio del tronco commune, la temperatura a *destra* (lato operato) superò di 1, 50 C. circa quella dell' opposto lato.

Si estrasse il sangue dopo 14 minuti dall' operazione.

Quello cavato dalla giugulare *destra* (lato operato) e contenuto nei soliti tre bicchierini, era completamente coagulato e presentava una superficie come increspata, in capo a 19, 24, 28 minuti dall' estrazione. Il sangue raccolto dalla giugulare *sinistra* (lato sano) era ancora semi-liquido.

Il getto d' ambidue le vene era continuo : il colore del sangue tolto dalla giugulare *destra* più fosco.

Esperienza 18.ª — *Cane* , 1 *aprile* 1857 , *ore* 2 *pomer.*, *e temperatura ambiente* 8 *R.*

Venne estirpato a *destra* il primo ganglio cervicale del simpatico. Dopo sei minuti la temperatura del lato operato (destro) superava di 3, 50 C., quella del lato opposto (37,50 C. — 41 C).

Scorsi 15 minuti dall' estirpazione , raccogliemmo dalle due giugulari il sangue nei soliti bicchierini.

Il sangue raccolto a *destra* (lato operato) presentò la prima goccia di siero nel

1.° bicchierino dopo 23 minuti
2.° » 25 »
3.° » 24 »

Il sangue raccolto a *sinistra* (lato sano) offerse la prima goccia di siero nel

1.° bicchierino dopo 26 minuti
2.° » 29 »
3.° » 32 »

Il sangue cavato dalla giugulare *destra* (lato operato) era di un colore assai più fosco.

§ X.° — Interpretazione dei fenomeni da noi osservati.

Adunque noi abbiamo trovato e dichiariamo: essere costante effetto della recisione del gran simpatico e della sua abolita innervazione la *maggiore coagulabilità* del sangue circolante nelle dipendenti regioni, e il suo *più fosco colore.*

Il sangue che si presta e si è prestato alla produzione del *calore patologico* in parte sottratte alla innervazione del gran simpatico, riesce ed è *più coagulabile* e *più scuro* (1).

Imperciocchè il lettore ben sa qualmente il sangue cavato al collo d' una giugulare appartenga precisamente nè più nè meno, che alla metà corrispondente esterna della testa (cioè a quella metà ove appunto si compie il fenomeno dell' *aumentato calore* per la recisione del simpatico cervicale), e da essa regione discenda reduce dopo di avere percorso ed inaffiato nella sua circolazione artero-capillare i tessuti esterni della faccia, ove suolsi presentare objettivamente e rilevare la suddetta elevazione di temperatura.

Or che cosa rappresentano e significano eglino i due suddetti criterj della grande coagulabilità del sangue e della sua foschezza ?

Noi ripetiamo (ma pur giova quì ripeterle) cose ben note agli ematologi ed ai fisiologi, richiamando le già sancite ed ovvie verità, per le quali è dimostrato in proposito alla *coagulabilità* del sangue, qualmente

1.° Lo stato di fluidità del sangue è fenomeno figlio della vita, ed alla vita necessario.

2.° La sua *coagulazione* implica la inettitudine alle sue funzioni organiche e ne segna la morte.

3.° Il sangue si *coagula* appunto quando abbandona l' organismo ed i penetrali della vita.

4.° Quindi la *coagulazione* del sangue esprime il passaggio dalla vita della quale egli godeva entro ai tessuti dell' animale vivente, allo stato di *cadavere* fuori dei vasi.

---

(1) Nelle prime esperienze non abbiamo fatto bada a questo carattere che poi ulteriormente si è presentato sempre nelle successive.

5.° Il *pronto consolidarsi* del sangue è il primo passo alla sua decomposizione, come il suo *mantenersi liquido* più o men lungo tempo fuori dei vasi costituisce uno stato di residua vitalità o una espressione della resistenza, che la combinazione dei suoi principj dominata dalla vita oppone alla combinazione più semplice e avvicinantesi a quella della materia morta, che li agenti esterni tendono inevitabilmente ad indurvi (Polli (1)).

6.° La *coagulabilità* del sangue si *diminuisce* sotto alle condizioni, le quali valgono ad *aumentare la potenza della vita* e delle sue funzioni. Così il sangue è *meno coagulabile* e *si rappiglia più lentamente* negli uomini che nelle donne, *più lentamente* negli adulti anzichè nei bambini e nei ragazzi.

Sopra 405 casi di sangui umani, maschile e feminile, a parità di circostanze, il prof. Polli potè segnare e stabilire le seguenti cifre relativamente al tempo diversamente impiegato per la *coagulazione :*

Cifra media della *coagulabilità* del sangue maschile, 26 minuti
» » » » feminile 17 »
» » » » dei ragazzi 12 »

7.° La *coagulabilità* del sangue si *aumenta* sotto alle influenze, che *esauriscono il potere vitale*, — come le successive e ripetute sottrazioni sanguigne.

Il sulodato dottor Polli, sopra una scala vasta di casi, deduce la cifra media proporzionale di 3 , 1 , pe'i tempi medj voluti alla *coagulazione* del sangue del *primo* salasso all' *ottavo*, al *decimo.*

Inoltre, con cento esperienze su l' uomo, il medesimo ha dimostrato, che del sangue d' un *medesimo* salasso le *prime* porzioni sono *meno coagulabili* che le *ultime*. Il tempo voluto dalle *prime* a coagularsi sta a quello delle *ultime* : : — 3 : 1.

Il medesimo ha per sopra più comprovato, che in ogni caso di salasso portato *fino al deliquio* le *ultime* porzioni di sangue si *coagulano con una straordinaria prontezza,* quantunque le *prime* estratte si mostrino più o meno *resistenti al coagulamento.*

---

(1) *Ricerche su la cotenna del sangue* (*Annali Univ. di Medicina*, aprile, 1845).

Così è noto e certo, qualmente nei sincopati, nei colerosi, negli apoplettici, negli asfittici la *coagulazione* sia così *pronta*, che non di rado tura la ferita del salasso e pone ostacolo al suo sgorgare.

8.° Li sperimenti comparativi di Hunter, Haller, Thackrah (1) provano che il sangue degli animali *piccoli* e *deboli coagula più presto* di quello dei *grossi e forti*.

Pertanto noi non esitiamo punto a sottoscrivere pienamente alla sentenza dell' illustre ematologo italiano, il dottor Polli. — *Il pronto rappigliarsi del sangue è sempre indizio di esaurimento della potenza vitale, o, per lo meno, di mancata innervazione.*

E noi appunto abbiamo verificato e constatato, che, là ove *manca la innervazione* del gran simpatico, ivi il sangue va suggetto a modificazione tale, che lo rende *più prontamente coagulabile* di quello delle altre parti dell' identico organismo.

Allorchè studieremo l'influenza del gran simpatico su la crasi sanguigna ci proveremo a dare una spiegazione esatta e circostanziata delle mutazioni ematiche osservate nel corso delle presenti ricerche e specialmente della *foschezza maggiore* del sangue.

Per ora ci accontenteremo di notare come quella maggiore foschezza da noi osservata, quella *ipervenizzazione*, se ci si passa il vocabolo, indichi che il sangue che trovasi in simili condizioni è ancor più carico che il commun sangue venoso, dei detriti organici e dei materiali regressivi della decomposizione organica. — Non rileviamo noi forse una foschezza maggiore nel color del sangue cavato ai colerosi, ai tifosi, ecc. ecc.? . . . Quali siano poi precisamente i fattori di questo fenomeno ora noi non cercheremo di stabilire e ci riserbiamo ad esporre le nostre opinioni in proposito allorchè avremo ultimato i già annunciati studj intorno l'influenza che esercita il simpatico su la crasi sanguigna. La *maggiore foschezza* poi è congenere ed analoga alla *maggiore coagulabilità*, fenomeni questi che ripetono a nostro avviso la loro origine dalla minore vitalizzazione del sangue, effetto della mancata innervazione.

---

(1) *The Lond. med. and surg. Journ*, febr, 1835.

§ XI. — Il fenomeno dell'aumentata calorificazione ha per base e per fattore materiale organico la *regressiva svitalizzazione.* — Applicazione delle modificazioni ematiche da noi osservate alla natura e produzione conosciuta del calore patologico. — Considerazioni su li effetti vascolari ed organici osservati nel corso delle nostre esperienze.

Eccoci finalmente, con la scorta sperimentale dei fatti, arrivati alla meta, onde miravamo rilevare la causa e la natura di quel singolare fenomeno della calorificazione, il quale svolgesi sotto e per la *troncazione* della vivificatrice influenza nervosa del gran simpatico. Codesto fenomeno ha per base e per fattore materiale-organico la regressiva *svitalizzazione* del sangue, addimostrata dalla di lui *maggiore foschezza* e *maggiore coagulabilità.*

Applichiamo la interpretazione di queste modificazioni ematiche alla natura e produzione conosciuta del *calore patologico* ; e meglio ci si spianerà la spiegazione delle *funzioni organiche* del gran simpatico.

Nello studio sperimentale di codeste funzioni , giova per un momento lasciar da parte i fenomeni accessorj del *senso* e del *moto:* — giova raccogliersi, nel caso concreto degli sperimenti su 'l cefalico simpatico, agli effetti *vascolari* ed *organici.*

Quali sono questi? — Finora li interessanti lavori di Bernard, Brown-Séquard, Budge e Waller, Ercolani e Vella vi ci dimostrarono esclusivamente la *esagerata calorificazione* , combinata con un grado più o meno forte, più o meno duraturo, di *ampliata circolazione.*

Evidentemente questi fenomeni sono di natura organico-vascolare e non altrimenti ; — sono effetti di una modificazione impressa al sangue ed ai capillari, per la troncata innervazione dell' intercostale.

I nostri antecessori hanno errato nel fare una *funzione* di ciò che non era se non lo sconcerto e la *cessazione di funzioni.*

Imperciocchè l' *aumentata calorificazione* del lato capitale operato non è *calorificazione fisiologica,* — ma *eremacausica.*

Che il sangue costituisse il primo pascolo, materiale ed es-

senziale alle secrezioni, alle nutrizioni, alla calorificazione, sotto l' influenza del sistema nervoso, era dogma e canone accetto ed irrecusabile di fisiologia. Finora però non era stato dimostrato sperimentalmente se o meno e quali modificazioni adducesse il gran simpatico alla elaborazione ematica.

Noi abbiamo verificato che la troncata innervazione del medesimo *scema* la vitale resistenza del sangue alla sua *coagulabilità* e ne ipervenizza la natura con la *fosca tinta:* — vale a dire ne lascia precipitare più rapidamente a regressivo sfacimento la crasi.

Da ciò il *calore patologico,* — il *calore esaltato* degli sperimenti di Bernard. Per mezzo di questi viene localizzato un processo dissolutivo del sangue , il quale processo *in grande* rappresentasi dalle febri tifiche ed ardenti, ove camminano di pari passo la consunzione organica, la grande coagulabilità e la enorme calorificazione. Vedovati della vitale influenza gangliare i capillari, si ampliano per uno stato di paresi atonica, la quale si appalesa alla congiuntiva oculare, alla cute, alle orecchie, e che sì bene ci ricorda quelle congestioni passive temporarie di vari stati morbosi e quelle stasi magnificamente illustrate negli studj microscopici di Jones su la membrana interdigitale delle rane. Ma quì non si limita l'effetto della abolita innervazione *gangliare;* ed anzi codesta atonia vasco-capillare non è *permanente* , ma suole in seguito ed in capo a qualche giorno dissolversi con la quasi normale ripristinazione del circolo artero-capillare. Ebbe quindi ragione Bernard di opporre a Brown-Séquard, qualmente non la *paralisi artero-capillare* costituisca l' elemento causale e fondamentale della permanente e sempre crescente *calorificazione abnorme:* — ebbe però torto il suddetto Bernard di negare al secondo, che questo effetto non fosse uno stato *paralitico* dipendente dalla abolita innervazione simpatica. « Si la section du « sympatique (soggiunge Bernard) paralysait les fibres de con« traction des artères , on devrait voir à l'instant de l' opéra« tion un élargissement subit de l'artère ; et c'est toujours le « contraire qu'on observe. En effet , en faisant sur des lapins « la section du filet cervical du sympathique , qui avoisine la « carotide, j'ai toujours vu cette artère se *renserrer considéra-*

« *blement aussitôt après la section*, ou le déchirement de filet. Si
« *plus tard* cette artère et ses divisions deviennent plus gros-
« ses, c'est qu'elles sont distendues par un afflux de sang qui
« se fait dans le parties correspondantes, mais loin d'être la
« cause de la circulation plus active, l'élargissement des artè-
« res n'en est au contraire que l' effet . . . . . En un mot, le
« phénomène circulatoire qui succède à la section du nerf sym-
« pathique est *actif* et *non passif* ». Siamo ancora inciampati
nelle paradossali conseguenze di un *fenomeno d'attività*, che si
produca dalla *abolizione* di una influenza ed *innervazione vitale* !!

E pure come ben l' aveva detto fino a' suoi giorni il Petit, qualmente per la *paralisi* del reciso nervo simpatico i vasi della congiuntiva *perdevano la loro elasticità* e si *ingorgavano di sangue* ! E se anzi lo stesso Bernard vedeva e confermava qualmente la galvanizzazione del tronco periferico del recentemente diviso filamento carotico, risuscitava a vitale attività le funzioni paralizzate del gran simpatico, onde si *dilatava* la pupilla, si *rialzava* la palpebra, *retraevasi* la piega semilunare, *sporgeva* il bulbo; come mai altretanto ed egualmente non conobbe e non confessò che la *contrazione* dei vasi dall' identico mezzo provocata costituiva l' officio e la influenza *positiva* del simpatico ? . . Che ne disse Bernard ? « Si alors les artères comme les veines *se res-*
« *serrent et reviennent sur elles-mêmes*, cela tient à ce qu'il
« n'y a plus de sang pour les distendre, mais il n'est pas prouvé
« que ce soit l' effet d' un *resserrement actif* des vaisseaux ».
Non vi è più sangue per distenderle ? ! . . Come vi manca ? . . .
Che cosa lo ferma ?

Del resto Bernard medesimo avrà pur troppo veduto egli stesso, qualmente sotto al colpo contusivo del taglio del simpatico e sotto a cotale irritazione mecanica del medesimo, la pupilla stessa *à l'instant de l'opération* (come dice l' autore per riguardo alla carotide) al momento *si dilata*, e poi si va *stringendo* e *rimane* per sempre *stretta*. Noi lo osservammo evidentemente, ed altri stessamente lo osservò e lo notò (1).

---

(1) « La pupilla *nell' atto del taglio si dilata energicamente*, e *poscia*
« *si restringe*, riducendosi gradatamente a circoli di un diametro sem-

La cosa succede nè più, nè meno anche per le arterie innervate dal simpatico: la carotide, *all' atto del taglio* e *immediatamente dopo (aussitôt après la section , à l' instant de l' opération :* Bernard) si *stringe* sopra sè stessa, come *si dilata* analogamente la pupilla, questa per la irritazione delle fibre *radiate*, delle *circolari* la seconda. Poi *(plus tard,* Bernard) le arterie *dilatansi* così come si *restringe* la pupilla, paralizzandosi quì le fibre *radiate*, colà le *circolari ;* e allora avviene il rossore congestizio all' occhio ed alla cute. D'altronde Valentin ci aveva già ben insegnato, qualmente la *irritazione meccanica o chimica* dei ganglj toracici dell' intercostale producesse la *contrazione* dell' aorta (1); cosicchè, al rovescio, la *troncazione* dell' influenza del simpatico reciso avrebbe dovuto ingenerare lo stato opposto delle *arterie*, cioè l' atonico rilasciamento.

Lo stato congestivo sanguigno (che noi quindi giudichiamo necessariamente e logicamente figlio della atonia paralitica dei vasi in seguito alla recisione del gran simpatico) manifestasi alla congiuntiva oculare ed alle regioni della metà corrispondente della testa, e presenta gradazioni, intensità, durata diverse, onde i diversi autori vanno discordi in segnare e descrivere l' importanza e la costanza di dette emergenze vasali. — Donde ciò dipende? La spiegazione sembra venirci fornita dalla anatomia , per la quale sapiamo qualmente, la innervazione dei vasi della testa venga condivisa anche dalle *fibre grigie* dal par-quinto; per modo che elleno possano ulteriormente supplire più o meno la influenza vivificatrice del gran simpatico repentinamente troncata, e così ripristinare quella attività circolatoria , la quale era stata d' un colpo sì profundo e subitaneo compromessa e paralizzata. Non è raro infatti il vedere nelle vicende fisiologiche o patologiche sì

« pre decrescente, e così nello spazio di un mezzo minuto primo tocca « il *massimo della sua ristrettezza* » Biffi.

(1) « Aperto equi nunc necati thorace, et aorta thoracica a partibus « superjacentibus liberata, volumine sensim sensimque (et magis quum « alias solo aeris ambientis in fluxu) aliquantum minuitur, quod si nervi « sympathici ganglia thoracica, tertium, quartum, quintum, sextum, etc., « mechanice vel chemice irritantur ».

fatti compensi di riparazione fra organi e sistemi di congenere azione ed influenza.

Si sa qualmente Bernard ed altri siansi compiaciuti di attribuire un carattere *attivo* a codesta congestione e dilatazione artero-capillare. Prescindendo anche dalla assurdità fisiologica che supporrebbe l' *esaltamento* e l' *attività* maggiore di una funzione di un sistema organico (vasi) per causa della *cessata* e *distrutta* potenza innervatrice sopra i medesimi; noi rimandiamo in proposito il lettore ai sopra citati studj microscopici di Jones *su la circolazione della membrana interdigitale delle rane*; e ricordiamo, qualmente sieno pienamente gratuiti ed arbitrarj i caratteri objettivi, onde vuolsi dai suddetti autori appoggiare la natura *attiva* della suddetta vascolarizzazione . . . Basta forse a ciò provare che le arteriuzze *battano con più forza*, che sien *turgidi i vasi*, che sien più *prontamente assorbite* le sustanze tossiche, che sienvi più vivi i fenomeni reflessivi e del dolore?? Noi nol crediamo per nulla. Non altrimenti vediamo avvenire nelle stasi morbose passive, gangrenose, dissolutive; non dissimilmente ci sembra che i vasi non resistendo con la loro contrattilità ritmica e fisiologica contro la vis a tergo, si dilatino, producano stasi, permeabilità endosmotica, irritazioni . . .

Ma (come già sopra notavamo) nè a codesta congestione atonica si limitano li effetti della recisione del gran simpatico cervicale, nè essa congestione basta a spiegare la nota calorificazione esaltata di dette parti, siccome vollero Brown e Waller. Ben dimostravagli infatti di rincontro Bernard qualmente la *calorificazione* non avvenisse per la congestione forte produtta da legatura delle vene, — ed avvenisse e persistesse invece, anche allorquando la medesima congestione erasi ulteriormente disipata o diminuita su li animali sottoposti alla nota operazione.

Se non che Brown-Séquard objettavagli di potere artificialmente generare la suddetta calefazione del capo, e li altri collaterali fenomeni, senza il taglio del simpatico, ma solamente per la stasi da sospensione degli animali capovolti (conigli).

I fatti sperimentali enunciati in proposito da Brown-Séquard, li riconfermammo su 'i cani; ma non sempre tanta *elevazione di temperatura* potemmo verificare, siccome invece suole addivenire pe 'l taglio del simpatico. Ed eccone alcune esperienze.

Esperienza 19.ª — *Cane*, 1854.

Prima della sospensione il calore era all'orecchio destro 38° C
» » » » sinistro 38° C
» » » all' ano 39° 1/2 C
Temperatura ambiente, 14.
40 minuti dopo la sospensione, all' orecchio sinistro 36° 1/2 C
53 » » » » destro 37° C
1 1/2 ora » » { sinistro 37° C
all'ano 38° 1/2 C

Esperienza 20.ª — *Cane*, 1854.

Prima della sospensione il calore era all'orecchio destro 38° C.
Temperatura ambiente 20.
15 minuti dopo la sospensione, il calore era all'orecchio destro 38° C
30 » » » » » 40° 40 C
1 1/2 ora » » » » 40° C

Questo cane si dibatteva costantemente, gettava spuma dalla bocca, aveva le labra rossissime e spumeggianti, guajva costantemente ed ansava.

Esperienza 21.ª — *Cane*, 1854.

Questo animale era stato altra volta sottoposto alla sospensione.

Prima della seconda sospensione, aveva all' orecchio destro gr. 36 C.

Dopo un' ora il calore ascese a 36 1/2° C

Dopo tre ore, è invece a 32°.

Avvi injezione della congiuntiva, specialmente all' occhio destro.

Dopo 30 ore, il calore dell' orecchio sinistro era a 32
» » » destro » 30.

Fortissima era allora la injezione della congiuntiva; appena alquanto ristrette erano le pupille, le pieghe semilunari appena prolabenti.

Per le quali risultanze sperimentali non ci parrebbe per niente,

affatto soffragata la dottrina di Brown-Séquard, che vorrebbe derivare dalla sola congestione sanguigna i fenomeni conseguenti al taglio del simpatico cervicale. Aggiungasi, che più particolarmente, in quanto allo stato della pupilla e della terza palpebra, abbiamo rilevato, che essa pupilla, dopo tre minuti, andava dilatandosi e restringendosi alternativamente e che anche dopo un' ora e mezzo era appena alcun che più stretta: appena leggermente piegato all' interno ed in basso il bulbo, appena alcun che avanzata su 'l bulbo la terza palpebra, dopo il lasso di un' ora e mezzo di sospensione. Intanto l' occhio erasi oltremodo fatto congesto in tutte le sue parti, enormemente injettata era tutta la sua congiuntiva e quasi ecchimotica.

Adunque anche un altro elemento, che non sia la sola congestione per quanto pure grave, richiedesi alla evoluzione del mentovato *calore abnorme*.

Il magistero organico-vitale del tessuto capillare, ove si operano quegli scambj molecolari della reintegrazione dei tessuti e lo scarico dei materiali regressivi riversabili nel sangue reduce venoso; il magistero capillare (dicemmo) orbato della innervazione *gangliare* abbandona il suo sangue ad un processo eremacaustico ed alla prevalenza delle leggi dissolutive della chimica morta. Ond' è che esso sangue addiventa *più coagulabile* e più carico dei materiali regressivi *venosi*. Certamente quello scambio atomico, onde il sangue nella rete capillare ripara i tessuti e ne svolge il calore *animale* fisiologico, resta governato e regolarizzato dalla influenza nervosa. Una volta che questa sia troncata, di necessità si rompono quelle leggi, che contenevano nei limiti e nelle norme vitali e fisiologiche le metamorfosi bio-chimiche della materia organica: indi nasce un processo regressivo eremacausico, dissolutivo, perfettamente analogo a quello delle febri colliquative, tifoidee, — e da questo processo il *calore patologico*, la *febre locale*.

Il lettore già conosce la sovra premessa differenza essenziale fra il calore *fisiologico* e fra il *calore patologico*: — attualmente siamo autorizzati a porgergli le prove sperimentali e positive della suddetta *abnormità di temperatura* nella *maggiore coagulabilità e foschezza del sangue*. E queste qualità generate da mancanza di vita gangliare e di innervazione sopra la circolazione

capillare ci si mostrano appunto nelle regioni *febricitanti* e *calde* pe 'l taglio corrispettivo del gran simpatico.

È comprovato adunque, che la innervazione del gran simpatico imprime al tessuto vascolo-capillare dell' organismo quella potenza, che ne regolarizza le metamorfosi e li scambj nutritizj generatori del calore fisiologico , e la cui soppressione priva il magistero della vita ed il lavorío organico-capillare della sua resistenza contro alla forza chimica eremacaustica, lasciandone addiventare *più fosco* e *più coagulabile il sangue in esso circolante.*

§ XII. — I nostri son forse i primi sperimenti pe 'i quali viene provato il poter gangliare del gran simpatico su le operazioni del sistema capillare-vasale. — Tentativi di spiegazione dei fenomeni da noi osservati.

Per quanto a noi consti, sono questi i primi sperimenti, onde viene direttamente provato il potere gangliare del gran simpatico su le operazioni del sistema capillare-vasale. Il voler però spiegare attualmente per quale arcana vicenda di abnormi scambj molecolari fra il sangue e fra i tessuti avvenga quel morboso processo eremacausico della calorificazione patologica, sarebbe un intempestivo azzardo nella misteriosa oscurità che investe ancora li arcani lavori della nutrizione e della riparazione organica. — Forse il sistema nervoso gangliare non fa che influenzare e governare i movimenti e le contrazioni dei vasi artero-capillari-venosi, accelerando per tale modo *indiretto* e *mediato*, attivando o ritardando e diminuendo la nutrizione, le secrezioni, la calorificazione, li scambj intermolecolari per l' *intervento* del sangue? — E così la nutrizione e la riparazione, come atti di scambio intermolecolare, sarebbero indipendenti dal sistema nervoso? E sarebbe la nutrizione sol forse il risultato d' una forza inerente a tutte le molecole animali viventi, cioè un atto compito dalle molecole plastiche viventi (cellule) e che si manifesta negli stessi nervi? . . . Secondo tali principj, il sistema nervoso gangliare non influenzerebbe *direttamente* il sangue nè il mistionismo organico; ma regolerebbe il giuoco dei fenomeni circolatorj vasali, dal quale poi riuscirebbero un secondario effetto le elaborazioni dei liquidi e le operazioni chimiche della vita.

E non osta a cotale supposizione lo sperimento di Bernard, quand' egli dimostrava, che, anche *arrestando* il circolo refluo con la legatura delle vene, e per tale modo impedendo lo scambio ed il rinnovellamento del sangue nelle parti ed il suo giro nelle vene; pur tuttavia la famigerata *abnorme calorificazione* avveniva sotto al taglio del simpatico, mentre invece essa non verificavasi dietro alla legatura delle arterie, cioè per la *assenza del sangue*: — ciò (dicemmo) non osterebbe a far escludere la soltanto *mediata* influenza del sistema nervoso su 'l sangue, nè

proverebbe la *diretta* influenza del primo su 'l secondo. Infatti non si potrebbe negare che *indirettamente* il sistema gangliare influisca su la composizione del sangue e su le sue metamorfosi; e neppur negare, che il sangue costituisca appunto il substrato e pascolo materiale alle metamorfosi chimico-organiche dei solidi ed alle preparazioni delle secrezioni. Bensì supporrebbesi che tale influenza nervosa riesca *mediata*, cioè che la si eserciti solamente pe 'l governo delle contrazioni *capillari* e non per la *diretta* azione sopra il *liquido sanguigno*. Nè saprebbe misconoscersi, anche nel caso succitato della legatura delle vene, la suddetta azione *mediata* su le contrazioni artero-capillari, benchè rimanessero stasiate le vene: come d' altronde non si potrebbe impugnare la sospensione di dette contrazioni artero-capillari in seguito alla legatura delle arterie.

O pure: vorrebbesi ritenere *diretta* l'azione dei nervi grigio-vascolari su la crasi sanguigna e su le sue metamorfosi chimico-vitali, onde informasi e mantiensi la nutrizione, la secrezione, la calorificazione? . . . Forse quì soccorrono in favore i fatti sperimentali di L'Héritier, Hewson, Thackrah, onde provasi la diretta influenza delle pareti viventi dei vasi legati a mantenere *più liquido e meno coagulabile* il sangue entro ad essi imprigionato (1). Forse egualmente vi suffragherebbe il risultato spe-

---

(1) « Applicando due legature sopra un tratto di giugulare, alla di-
« stanza di un pollice e mezzo circa, in un coniglio vivo, e ricoperta
« la piaga, lasciando l' animale in riposo per quindici minuti, all' a-
« prire del vaso il sangue uscì liquido. La medesima operazione prati-
« cata su la carotide d' un altro coniglio diede lo stesso risultato. In
« un terzo sperimento il sangue si trovò ancora fluido dopo mezz' ora
« dalla legatura del vaso. Ora analoghi esperimenti fatti sopra vasi le-
« gati e quindi esportati dall' animale pieni di sangue, o fatti riempiendo
« di sangue recentissimo le tonache dei vasi morti da alcune ore, die-
« dero sempre una prontissima coagulazione del sangue. Hewson e Thack-
« rah istituirono pure delle esperienze di questo genere, ed ottenen-
« done li stessi risultamenti, avevano, già prima di L' Héritier, soste-
« nuta l' azione delle pareti di un vaso vivente dimostrarsi nel sangue
« co 'l mantenerne *più a lungo la liquidità* ». Polli, opera citata.

rimentale di Bernard, che verificava svolgersi l' *abnorme calorificazione* dal taglio del simpatico anche sopra il sangue *stagnato* fra le vene legate , benchè la suddetta *stasi* non bastasse da sè sola alla produzione del *mentovato calore* . . . Noi riassumeremo presto codesta seconda serie di ricerche sperimentali; e tenteremo di svolgere l' intricato quesito della *influenza diretta od indiretta della innervazione gangliare su la crasi sanguigna.*

Qualunque però sia il modo *diretto* od *indiretto, mediato* od *immediato*, onde si esercita l' influenza nervosa suddetta : codesto intanto è un fatto acquistato, che il sangue, sottratto alla innervazione del simpatico entro a' suoi capillari, *perde della sua vitalità, addiventando più coagulabile e più fosco*, *e per le alterazioni indi subite svolge una abnorme calorificazione patologica.*

Nè più staranno relegate fra le supposizioni teoretiche , senza base sperimentale, le dottrine , che attribuivano al gran simpatico l' influenza su 'i vasi ed il governo degli effetti organici, degli atti secretorj e nutritivi, e della elaborazione chimico-vitale dei liquidi.

§ XIII. — Quali siano i centri o le parti che presiedono pe 'l gran simpatico alla regolazione degli atti chimico-vitali dei vasi e del sangue.

Secondaria alla già discussa questione e conseguenza della medesima ora se ne presenta un' altra, la quale tende ad indagare quali parti e quali centri presiedano pe 'l gran simpatico alla su citata regolazione degli atti chimico-vitali dei vasi e del sangue.

E già su 'l primo argumento le cognizioni anatomo-istologiche hanno precorso le risultanze sperimentali, dimostrandoci la esistenza di quelle fibre nervose, *molli*, *grigie*, le quali:

1.° Eminentemente abondano nel gran simpatico e servono anzi a conciliargli quella grigia caratteristica tinta;

2.° Trovansi anche in quei tronchi dei nervi cerebro-spinali, che disimpegnano delle funzioni accessorie organico-nutritive (siccome le tre branche del quinto) i nervi ischiatici;

3.° Trovansene su 'i nervi cerebro-spinali precipuamente su 'i punti, ove questi communicano co 'l gran-simpatico: anzi per massima parte sono date da questo a quello;

4.° Hanno una direzione costantemente centrifuga;

5.° Nascono dai globuli gangliari, che per eminenza abondano nella tessitura del gran simpatico e che si trovano anche nei gangli secondarj delle radici cerebro-spinali posteriori.

6.° Prevalgono nella distribuzione verso ai visceri della vita vegetativa ed ai vasi;

7.° Anche le diramazioni dello stesso simpatico sono più grigie, cioè più ricche di fibre *molli*, colà ove si distribuiscono a parti destinate alla vita vegetativa (porzione carotidea, nervi viscerali e splancnici) e sono invece più biancastre, cioè con minor prevalenza delle suddette fibre *molli* e maggiore delle sensorio-motrici *spinali*, colà, ove si dispensano a luoghi dotati di senso e moto (anse anastomotiche, cordone longitudinale, nervo timpanico).

E quali sono i centri d' innervazione per queste fibre *grigie* e per le loro funzioni organico-vascolari?

Anche su questo rapporto l' anatomia ci ha preparati e ci somministra degli schiarimenti e delle nozioni: imperocchè noi sa-

piamo originarsi esse fibre dalle *cellule gangliari* : sono dunque i *ganglj* i centri della innervazione *organico-vascolare*.

Ora sta da sapersi ed indagarsi per che modo e via, fino a qual punto di indipendenza e di esclusività essi ganglj possano rappresentare i centri della innervazione organico-vascolare.

Intanto sapiamo, che dalle *cellule gangliari* nascono *direttamente* le *fibre gangliari*; che « ciascuna di queste fibre pro-« viene da una *cellula gangliare*; e, nel suo decorso *costante-« mente periferico*, null' altro rapporto mantiene, se non quello « di apposizione, con le fibre delle *radici posteriori*, le quali « non fanno che *attraversare* il ganglio (1) ». Sarebbe adunque addimostrato che i *ganglj*, con le loro *cellule gangliari*, possono essere veri *punti centrali originarj* delle *fibre grigie*: ciò che equivale al dire, che i ganglj sono veri *centri* di innervazione dei fenomeni organico-vascolari.

Ma quanto or qui diciamo dei *ganglj*, non l' intendiamo pe'i soli dell' intercostale, bensì di tutti quelli eziandio che si trovano su 'l tragitto dei nervi *cerebro-spinali* dal ganglio *ottico* e dal ganglio di Gasser fino a quello delle *radici posteriori spinali*. « Ciascuno di questi ganglj *spinali* può essere conside-« rato come fonte di nuove fibre nervose *(gangliari)* » (2).

Riguardo alla reale e indipendente *centralità* del ganglio di Gasser, la cosa può essere pur anco dimostrata con un indiretto esperimento. È provato infatti, e ce ne siamo assicurati noi pure con apposite esperienze su 'i cani e su 'i conigli, qualmente il taglio del par-quinto di dietro alla rocca petrosa non adduca quasi alcuna alterazione vascolo-organica all' occhio, la quale suole così violentemente generarsi per la lesione del quinto in corrispondenza o dopo il suddetto ganglio. È provato altresì qualmente non ai filamenti *carotici* del simpatico debba il suddetto par-quinto la sua influenza organica sopra il bulbo. Resta adunque solamente ed esclusivamente, che alle *cellule ganglioniche* di esso ganglio e non altrimenti si

---

(1) Kölliker, Estratto del dott. Oehl; *Annali Universali di medicina*, febrajo e marzo, 1857, pag. 461.

(2) Kölliker, op. cit.

possa e si debba devolvere la indipendente e propria *centralità* della suddetta innervazione. Quello che rimane provato sperimentalmente per un ganglio più semplice e più accessibile ai nostri assaggi, è per logica e fisiologica analogía da concedersi anche agli altri ganglj.

Nè osta quanto objettava Longet intorno al ganglio *oftalmico*: « — On sait, par exemple, que le ganglion ophtalmique commu- « nique avec un nerf moteur, qui est le moteur oculaire commun, « et avec un nerf sensitif, qui est la branche ophtalmique du « trijumeau: or, si le nerf moteur oculaire commun est coupé « ou atteint de paralysie, l' iris demeure immobile: si la bran- « che ophtalmique est lesée, ou si elle a été divisée avec le « tronc du trijumeau, dans le crâne, la nutrition et les sécré- « tions du globe oculaire sont arrêtées ou viciées, et l' organe « finit par se perdre à jamais. Pourtant, le ganglion ophtalmi- « que subsiste: petit cerveau fonctionnant isolément et par lui- « même (comme le dit Bichat) préservant par lui seul au tra- « vail nutritif et sécrétoire de l'œil, aux mouvements involon- « taires de l'iris, pourquoi ne fonctionne-t-il plus? — Parceque « ses connexions avec l' encephale sont détruites, connexions, « qui, par conséquent, lui fournissaient une influence fonction- « nelle qu' il ne possède pas en lui-même, au moins à un de- « gré suffisant. » (1).

Ma noi siamo ben lontani d' attribuire al ganglio *oftalmico* la *centrica* innervazione su 'i moti *iridali* (la quale dipende dai fili spinali del ramo carotico) e su le collettive operazioni nutritive e secretorie dell' occhio (che sono subordinate alle fibre grigie del par-quinto e ad alcune dei rami carotici). La grande tenuità della massa ganglionica e dei corpuscoli ganglionici di questo ganglio oftalmico non può se non somministrare una tenuissima quota di fibre vegetative al bulbo; e quindi estremamente difficile deve riuscire la verificazione ed apprezzazione sperimentale dei proporzionati piccolissimi sconcerti vascolo-organici indutti su l' organo visivo dalla loro distruzione.

D' altronde (come ben osserva Müller) « la masse grise

(1) Op. cit., pag. 376.

« augmente vers la périphérie, dans le système ganglionnaire,
« tandis que le cordon limitrophe a encore un teinte blanchâtre.
« Les ganglions doivent donc être réellement considérés comme
« des *organes centraux, par rapport au système des fibres or-*
« *ganiques* (1). »

E non altrimenti che per la *centralità indipendente* dei ganglj su la organico-vascolare innervazione ponnosi spiegare e ammettere i fatti veri e constatati di quei feti amielencefali, che vennero portati a completo sviluppo del loro organismo.

Riteniamo adunque per ben dimostrato, che i ganglj possano anatomicamente e fisiologicamente rappresentare cotanti centri delle fibre organiche nervose e delle loro funzioni.

Ma mentre ciò riteniamo, siamo altresì ben persuasi che : 1.° ovunque si trovino *formazioni ganglioniche* ivi pur si trovino centri della *innervazione vascolo-organica*, o sia d'origine delle *fibre grigie vegetative*.

Ciò ammettiamo per tutti i ganglj spinali e pe 'i ganglj periferici dei nervi cerebrali.

2.° Ovunque si trovano *fibre grigie* , ivi a loro corrisponde la influenza *organico-vascolare*. Non è quindi il solo gran simpatico che governa i fenomeni organici: è bensì la *fibra grigia nervosa*, ovunque ella si rinvenga e ondunque ella derivi. Ciò adempiono le fibre grigie del quinto (venute dal suo ganglio di Gasser e dagli altri suoi ganglietti), ciò quelle dei nervi degli arti (venute dai ganglj spinali), ecc.

È però ben da confessarsi, che siccome nella anatomia del gran simpatico abondano a preminenza le *fibre grigie* ed i suoi *ganglj*, altretanto pure vi prevalgono le innervazioni *organico-vascolari.*

3.° Nel midollo spinale stesso contengonsi *cellule ganglioniche* e da queste partono *fibre organiche* per le radici spinali verso al gran simpatico e verso ai nervi puramente spinali.

Quindi il midollo spinale medesimo è *centro* di *innervazione organico vascolare*, anzi ne è un centro principale e generico. E siccome la anatomia ci dimostra appunto la esistenza delle sud-

---

(1) Op. cit. pag. 135, 136.

dette *cellule ganglioniche* e *fibre grigie proprie del midollo spinale;* altretanto anche la patologia ci fa vedere giornalmente i molteplici guasti organici prodotti ai diversi visceri ed agli arti per le affezioni del midollo spinale suddetto.

Ma ciò non basta.

Noi abbiamo attaccato alle operazioni organico-vascolo-capillari la evoluzione del calore *fisiologico* ed agli sconcerti delle suddette operazioni la evoluzione del calore *patologico*.

Or bene! Siccome verificammo pe 'l gran simpatico la sperimentale produzione di quest' ultimo; altretanto fu ed è comprovato dalla fisiologia sperimentale e dalla patologia, qualmente le lesioni del midollo spinale, insieme alle alterazioni svariate della organica compage e mistione, adducano squilibrj della temperatura, — l' *abbassamento* della temperatura fisiologica e l' *inalzamento* della *patologica* (1).

4.° Quantunque l' anatomia istologica non ci abbia per ora forniti i mezzi di ben differenziare le *cellule nervose centrali* degli *organi encefalici* (cervello e cervelletto) dalle *cellule ganglioniche* del *midollo spinale* e dei *ganglj;* tuttavia siamo lontani le mille miglia dal confunderle insieme ed identificarle anatomicamente e fisiologicamente. Imperciocchè le prime non danno originaria nascita a veruna fibra *molle grigia* e d' altronde servono notoriamente a ben altre più sublimi operazioni psicologiche, della *intelligenza*, della *volontà* e della *percezione*.

Resta a vedersi in quali direzioni e vie si dispensi da' suoi centri ganglionico-spinali per le fibre molli nervose il governo dei fenomeni organico-vascolari. Al qual uopo ci soccorrerà in parte la anatomia, in parte la fisiologia sperimentale, in parte la patelogia

Di già Brown-Séquard ebbe a verificare fin dal 1850 (2), qualmente per lesioni inferte alle porzioni superiori del midollo spinale avvenissero alterazioni infiammatorio-gangrenose all' occhio *corrispondente*. Ulteriormente Budge e Waller provarono che l'abolizione delle colonne posteriori del midollo spinale fra

(1) Discorreremo, qui tosto innanzi, di questi sintomi della *calorificazione* per le malatie o lesioni sperimentali del midollo spinale.

(2) *Société de Biologie*, séance 22 juin 1850.

l'ultima vertebra cervicale e la terza dorsale fa nascere una *modificazione tutta speciale nella circolazione, la quale coincide con un grande aumento di calorico,* nella metà corrispondente del capo.

Adunque ciò che già sapevamo per le origini *spinali* delle fibre *motrici* intercostali della porzione carotica e per le origini *spinali sensorie* (addolorabili) del par-quinto, altretanto adesso possiamo estenderlo anche a buona copia delle fibre originarie *molli* del simpatico cervicale e del par quinto, le quali si rivolgono a governare li atti organici vascolari termogenetici dell'occhio e del capo. Mentre però ammettiamo la *centricità spinale* di codesta nascita delle fibre *molli* andanti all'occhio ed alla testa; non escludiamo nè meno un'altra provincia originaria ed indipendente delle suddette *fibre organiche,* le quali hanno per punti molteplici di partenza i ganglj cervicali superiori, il ganglio di Gasser e li altri ganglietti del par-vago. A maggior riconferma della strada ascendente e delle origini molteplici ora segnate per la porzione cefalica del gran simpatico, giovi il rammentare ancora le sperienze di Pommer, che intercideva i cordoni intermediarj ai ganglj cervicali superiori ed isolava la porzione toracica dalla cefalica del simpatico, senza ottenerne o vederne alcun apprezzabile sconcerto.

Dalla rivista clinico-bibliografica e dalle nostre osservazioni intorno agli sconcerti organico-nutritivi, i quali sogliono appalesarsi alle regioni esterne corporee od anco ai visceri abdominali in seguito alle malatie del midollo spinale, siamo autorizzati a conchiudere, che le alterazioni corrispondono anatomicamente alle parti cui si riferiscono le analoghe e note distribuzioni antero-posteriori spinali. È lecito adunque conchiudere, qualmente anche la fibre *grigie* vegnenti dal midollo spinale segnano la identica via anatomica, che le *sensorio-motrici.*

A più intiera dimostrazione dei fatti molteplici, che analizzammo e verificammo in rapporto alla produzione del calore patologico, alla diminuzione del calore fisiologico, alla innervazione ganglionico-spinale agente o lesa per le suddette vertenze, alla intima colleganza degli atti organico-vascolari co' medesimi fenomeni, ci sia permesso esemplificare alcune testimonianze patologico-sperimentali relative al midollo spinale.

Nelle membra colpite da ordinaria paralisi (che generalmente è la *cerebrale*) suole manifestarsi la *diminuzione della temperatura*. Il fenomeno è naturale e semplice. Con la *diminuita innervazione* vi si *diminuiscono* le potenze di quegli scambj nutritivi-sanguigni, cui sta legata la *termogenesi fisiologica*. Altretanto per le *croniche mielitidi*.

Che nella ablazione del midollo spinale a diversi tratti ed a diverse altezze Chossat, Weinhold, Wilson Philip vedessero « *abbassarsi* considerevolmente la temperatura dei polmoni, del fegato, della milza, ecc. » pur troppo lo crediamo, perchè codesti animali dovevano trovarsi alla agonia, moribondi per asfissia, per emorragia, per soppressa circolazione.

È invece su la *calorificazione patologica* delle membra *paralizzate* per profunda ed estesa affezione del *midollo spinale*, che noi vogliamo richiamare l'attenzione dei medici e dei fisiologi.

Nella paziente, cui fu verificata la distruzione del midollo spinale in corrispondenza della quinta, sesta e settima vertebra dorsale, le membra paralizzate offrivano *costantemente una temperatura superiore di quattro gradi* a quelle delle altre parti del corpo, nel mentre che in essi arti notavasi una disposizione a formarvisi delle ulceri su le parti ove avveniva compressione, con edema ed eruzione bollosa alla pelle (1).

Particolarmente nelle osservazioni decima ed undicesima del trattato d'Ollivier, notaronsi *calde* le membra paralitiche in seguito a *gravi lesioni traumatiche spinali*.

Con osservazioni cliniche e con apposite esperienze Brodie comprovava, qualmente la profunda lesione od ablazione della midolla spinale generasse *aumento di temperatura* (2).

E mentre notoriamente le ischialgie producono *la diminuzione degli atti nutritivi e termogenetici* (cioè *diminuzione* della attività *fisiologica* di queste funzioni); invece la *recisione* del nervo ischiatico, vale a dire la completa *troncazione* della sua *innervazione*, ingenera insieme alla tendenza alla dissoluzione lo

---

(1) *Ann. Univ. di Med.*, Vol. CV.

(2) *Transazioni della Società med. chir. di Londra*. Vol. 20.

sviluppo del *calore patologico.* Ciò fu verificato su l' uomo (1), e su li animali (2).

A nissuno vorrà giammai nascere in mente il sospetto di attribuire ad *esaltamento* di funzioni fisiologiche e della fisiologica termogenesi codesti risultati morbosi, che si generano da *abolizione* della innervazione spinale e che si svolgono co 'l caldo febrile e con la dissoluzione dei tessuti.

E bene! codesti fatti sono, in rapporti alla centralità ganglionare del midollo spinale , nè più nè meno che la copia dei fenomeni sperimentali ottenuti su la testa con la recisione del simpatico cervicale.

Ma . . . (soggiungerà taluno) e quella aumentata *vascolarità* delle regioni della testa , su cui menò tanto e tale chiasso il Brown-Séquard per modo da irromperne a quelle iperboliche deduzioni del *molto accrescimento delle proprietà vitali* di dette parti ! ! ?

I lettori non hanno se non a rivolgersi alle sperienze di Stannius, Nasse, Valentin, Jones per ben riconoscere qualmente pe 'l taglio dei nervi vascolari, dei nervi ischiatici, della midolla spinale, la circolazione artero-capillare si espandesse evidentemente in conseguenza della paralisi delle fibre circolari delle pareti vasali, senza che giammai, fino a questi ultimi anni, fosse venuta alla mente d' alcuno la strana idéa d' attribuire codesti effetti *paralitici* all' *aumento considerevole delle proprietà vitali dei tessuti contrattili e dei nervi (?????)*

Per riconoscere le vie, onde da' suoi punti centrali ganglionici il gran simpatico esercita su le dipendenti parti la sua innervazione organico-vascolare , per ora la patologia non ci ha fornita veruna traccia, la fisiologia sperimentale non ci ha somministrati se non i più volte mentovati risultati della porzione cefalica. Ci resta adunque di invocarne quasi esclusivamente i lumi anatomici per le distribuzioni dei rami *efferenti* o *perife-*

---

(1) Nella operata di Dieffenbach trovavasi *aumentata* la temperatura nell' arto paralizzato pe 'l taglio dell' ischiatico (Valentin. *De functionibus nervorum*, pag. 135).

(2) Esperienze di Bernard, pag. 20.

rici dell' *intercostale*. Dietro a questi lumi ci è lecito supporre i varj centri ganglionici della innervazione viscerale e della sua irradiazione. Così ravvisando *minor numero* di ganglj nelle parti superiori del gran simpatico, potremmo argumentarne la *maggiore semplicità* delle operazioni biochemiche governate nelle dipendenti regioni. Così scorgendo un *molteplice numero* di ganglj nelle parti inferiori del gran simpatico, siamo indutti a spiegarne la *maggiore complicazione* e *varietà* delle operazioni chimico-vitali nei liquidi entro ai visceri (1).

---

(1) In codesta distribuzione delle fibre grigie pe'l gran simpatico, e non altrimenti, può trovarsi il filo anatomico fisiologico, onde spiegare ed ammettere le così dette *metastasi patologiche*, quali vennero ultimamente onorate ed illustrate dai bei lavori del prof. Porta e del dott. Paravicini. La molteplicità delle centriche sorgenti innervatrici (ganglj), la loro indipendenza dalla direzione delle leggi d' innervazione cerebro-spinale, la distribuzione delle loro fibre grigie in ogni senso e direzione onde non v'hanno correnti fisse nè centrifughe, nè centripete di innervazione, appoggiano la attribuzione degli effetti delle simpatie patologiche al gran simpatico.

§ XIV. — Conclusioni rigorosamente dedutte dalle nostre e dalle altrui osservazioni ed esperienze.

Chiudiamo il lavoro di codeste nostre ricerche sperimentali con alcuni corollarj riassuntivi su le funzioni e proprietà del gran simpatico.

1.° *Nervo gran simpatico intercostale*, ecc. sono termini di *convenzione anatomica*, — non di *fatto fisiologico*.

2.° Nella composizione anatomica del gran simpatico concorrono:

a) Fibre *motrici*, derivate per le anse anastomotiche dalle colonne *anteriori* del midollo spinale.

b) Fibre *sensorie*, derivate per le anse anastomotiche dalle colonne *posteriori* del midollo spinale.

c) Fibre *grigie*, derivate in parte dalle cellule *ganglioniche* del midollo spinale per le anse anastomotiche, ma in massima parte *proprie*, o sia originate direttamente dalle *cellule ganglioniche* dei proprj ganglj.

3.° Le fibre *motrici*, date al gran simpatico, vengono dal *midollo spinale* e non dal *cervello*: — quindi governano i moti *reflettivi*, ma non servono alla *volontà*.

4.° Le fibre *sensorie*, date al gran simpatico, vanno al *midollo spinale*, e non al *cervello*, — quindi ponno *eccitare* i fenomeni *reflettivi* ed il *dolore*, ma non le *sensazioni*.

5.° Il gran simpatico per le sue fibre *grigie* e pe'i suoi *ganglj* può costituire un sistema proprio, un assieme indipendente; — per le sue fibre *sensorio-motrici* è una dipendenza periferica nervosa del midollo *spinale*: — giammai nè per le fibre *sensorio-motrici*, nè per le *grigie*, non è una pertinenza *cerebrale*.

6.° Il gran simpatico adunque costituisce l'assieme di due provincie nervose organiche.

a) Spinale, *eccito-motiva* periferica.

b) Ganglionica, *nutritiva*, in parte periferica, ed in massima parte centrica.

7.° Le fibre *grigie* ed i loro *ganglj* abondano nella tessitura del gran simpatico: laonde in lui prevalgono le *azioni organiche* alle *sensorio-motrici*.

8.° Le fibre *grigie* sono dovunque, anche nei nervi cerebro-spinali, destinate alla innervazione organico-vascolare; — i loro ganglj sono dovunque destinati alla emanazione centrica delle suddette fibre e della loro innervazione.

Altretanto la porzione ganglionica del midollo spinale.

9.° Il gran simpatico non è un nervo, — ma un assieme di nervi e di centri ganglionici nervosi.

E quì terminano le nostre ricerche ed osservazioni su'l nervo gran simpatico e su la calorificazione animale, alle quali, se alcuno dei fisiologi nazionali o stranieri volesse rivolgervi i suoi studj e contribuirvi il tesoro delle sue osservazioni, noi avremo raggiunto uno e non l'ultimo degli scopi che ci siamo prefissi.

INDICE

Pag.	*lin.*	ERRORI	CORREZIONI
37	3	speciale	spinale
40	5	vagi, phænomena	vagi) phænomena
ivi	6	objectiva) præparat	objectiva, præparat).
ivi	19	(Kölliker, pag. 493)	(*Annali univ. di Med.*, marzo 1857, pag. 493. *Manuale d'Istologia* di Kölliker)
48	6	est	et
72	33	condizione	condivisione
73	22	Abbiamo voluto vedere	« Abbiamo voluto, scrivono Budge e Waller, vedere
74	27	*eremacaustico*	*eremacausico*
ivi	31	diretta della	diretta dal bisogno della
75	26	asserzione	assorzione
77	15	Avendo	Avviene